Bedienungsanleitung

GOSSEN METRAWATT

SECULIFE | HIT
METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

TRMS Digital Multimeter

3-349-352-01
11/7.15

Lieferumfang

1 Multimeter
1 Messkabelsatz KS17-2
2 Batterien
1 Kurzbedienungsanleitung
1 CD-ROM
(Inhalt: u. a. Bedienungsanleitung und Datenblatt)
1 DAkkS-Kalibrierschein

Funktion	SECULIFE | HIT METRAHIT | X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT | TECH	METRAHIT | PRO	METRAHIT | BASE
V AC / Hz TRMS (Ri ≥ 9 MΩ)	• & 1kHz Filter	• & 1kHz Filter	• & 1kHz Filter	•
V AC TRMS (Ri = 1 MΩ)	• & 1kHz Filter	• & 1kHz Filter	• & 1kHz Filter	—
V AC+DC TRMS (Ri ≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
V DC (≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
... 1 MHz 5 V AC⎍	•	—	—	—
Tastverhältnis in %	•	—	—	—
Hz (V AC)	... 100 kHz	... 100 kHz	... 100 kHz	... 100 kHz
Bandbreite V AC	15 Hz ... 20 kHz	15 Hz ... 10 kHz	15 Hz ... 10 kHz	15 Hz ... 1 kHz
A AC / Hz TRMS	100 µA 1/10/100 mA 1 A / 10 (16) A	10/100 mA 1 A / 10 (16) A	1 A / 10 (16) A	—
A AC+DC TRMS				—
A DC				—
Sicherung	10 A/1000 V	10 A/1000 V	10 A/1000 V	—

Funktion	SECULIFE | HIT METRAHIT | X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT | TECH	METRAHIT | PRO	METRAHIT | BASE
Übertragungsfaktor ⟗	—	•	—	•
A AC ⟗ / Hz TRMS	—	mV/A mA/A	—	mV/A Ri = 1 MΩ
A AC+DC ⟗ TRMS	—	mV/A mA/A	—	mV/A Ri = 1 MΩ
A DC ⟗	—	mV/A mA/A	—	mV/A Ri = 1 MΩ
Hz (A AC)	... 30 kHz	... 30 kHz	... 30 kHz	... 30 kHz
Widerstand Ω	•	•	•	•
Durchgang	•	•	•	•
Diode ... 5,1 V	•	•	•	•
Temperatur TC (K)	•	•	•	•
Temperatur RTD	•	—	—	—
Kapazität	•	•	—	—
MIN/MAX/Data Hold	•	•	•	•
Speicher 4 MBit [1)]	•	—	—	—
IR-Schnittstelle	•	—	—	—
Netzteiladapterbuchse	•	—	—	—
Schutzart	IP52 / IP65	IP52	IP52	IP52
Messkategorie	1000 V CAT III 600 V CAT IV	1000 V CAT III 600 V CAT IV	1000 V CAT III 600 V CAT IV	1000 V CAT III 600 V CAT IV

[1)] für 15400 Messwerte, Speicherrate einstellbar zwischen 0,1 s und 9 h

Zubehör (Sensoren, Steckereinsätze, Adapter, Verbrauchsmaterial)

Das für Ihr Messgerät erhältliche Zubehör wird regelmäßig auf die Konformität mit den derzeit gültigen Sicherheitsnormen überprüft und bei Bedarf für neue Einsatzzwecke erweitert. Sie finden das für Ihr Messgerät geeignete aktuelle Zubehör mit Bild, Bestell-Nr., Beschreibung sowie je nach Umfang des Zubehörs mit Datenblatt und Bedienungsanleitung im Internet unter www.gossenmetrawatt.com

Siehe auch Kap. 10 auf Seite 66.

Produktsupport

Technische Anfragen
(Anwendung, Bedienung, Softwareregistrierung)

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
Hotline Produktsupport
Telefon D 0900 1 8602-00
A/CH +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

Softwarefreischaltung METRAwin 10

GMC-I Messtechnik GmbH
Front Office
Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com

Schulung

Schulungen in Nürnberg, Schulungen vor Ort beim Kunden
(Termine, Preise, Anmeldung, Anreise, Unterkunft)

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
Bereich Schulung
Telefon +49 911 8602-935
Telefax +49 911 8602-724
E-Mail training@gossenmetrawatt.com

Rekalibrier-Service

In unserem Service-Center **kalibrieren** und **rekalibrieren** wir (z. B. nach einem Jahr im Rahmen Ihrer Prüfmittelüberwachung, vor Einsatz ...) alle Geräte der GMC-I Messtechnik GmbH und anderer Hersteller und bieten Ihnen ein kostenloses Prüfmittelmanagement.

Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg · Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen Ihnen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* DAkkS-Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen
D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz und Temperatur

Kompetenter Partner

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008.

Unser DAkkS-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DAkkS-Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

Servicedienste

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- DAkkS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

Inhalt Seite

1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen 8
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
1.2 Bedeutung der Gefahrensymbole 10
1.3 Bedeutung akustischer Warnungen 10

2 Bedienübersicht – Anschlüsse, Tasten, Drehschalter, Symbole 12

3 Inbetriebnahme 16
3.1 Batterien oder Akkus einsetzen 16
3.2 Einschalten 16
3.3 Betriebsparameter setzen 16
3.4 Ausschalten 17

4 Bedienfunktionen 18
4.1 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche 18
4.1.1 Automatische Messbereichswahl 18
4.1.2 Manuelle Messbereichswahl 18
4.1.3 Schnelle Messungen 19
4.2 Nullpunktkorrektur/Relativmessungen 19
4.3 Anzeige (LCD) 20
4.3.1 Digitalanzeige 20
4.3.2 Analoganzeige 20
4.4 Messwertspeicherung „DATA“ (Auto-Hold / Compare) 21
4.4.1 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“ 22
4.5 Messdatenaufzeichnung (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR) 23

Inhalt Seite

5 Messungen 26
5.1 Spannungsmessung 26
5.1.1 Gleich- und Mischspannungsmessung V DC und V (DC+AC) 27
5.1.2 Wechselspannungsmessung bei 1 MOhm Lastwiderstand und Frequenzmessung mit zuschaltbarem Tiefpassfilter (nur **METRAHIT** | **X**-TRA | **O**UTDOOR | **T**ECH | **P**RO) 28
5.1.3 Wechselspannungs- und Frequenzmessung V AC und Hz mit zuschaltbarem Tiefpassfilter (nur **METRAHIT** | **X**-TRA | **O**UTDOOR | **T**ECH | **P**RO) 30
5.1.4 Transiente Überspannungen 32
5.1.5 Spannungsmessung über 1000 V 32
5.1.6 Frequenz- und Tastverhältnismessung (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR) 33
5.2 Widerstandsmessung „Ω“ 34
5.3 Durchgangsprüfung 35
5.4 Diodenprüfung mit Konstantstrom 1 mA 36
5.5 Temperaturmessung 37
5.5.1 Messung mit Thermoelementen Temp TC 37
5.5.2 Messung mit Widerstandsthermometern (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR) 38
5.6 Kapazitätsmessung (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR und **METRAHIT** | TECH) 39
5.7 Strommessung 40
5.7.1 Gleich- und Mischstrommessung direkt A DC und A (DC+AC) (nur **METRAHIT** | **X**-TRA | **O**UTDOOR | **T**ECH | **P**RO) 41
5.7.2 Wechselstrom- und Frequenzmessung direkt A AC und Hz (nur **METRAHIT** | **X**-TRA | **O**UTDOOR | **T**ECH | **P**RO) 42
5.7.3 Gleich- und Mischstrommessung mit Zangenstromsensor A DC und A (DC+AC) (nur **METRAHIT** | TECH und **METRAHIT** | BASE) 43

Inhalt Seite

5.7.4 Wechselstrommessung mit Zangenstromsensor A AC und Hz (nur **METRAHIT** | TECH und **METRAHIT** | BASE) ... 44
5.7.5 Gleich-, Mischstrom- und Wechselstrommessung mit Zangenstromwandler A DC, A (DC+AC), A AC und Hz (nur **METRAHIT** | TECH) ... 45

6 Geräte- und Messparameter ... 46
6.1 Pfade zu den Parametern ... 47
6.2 Liste sämtlicher Parameter ... 47
6.3 Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift) ... 48
6.4 Parametereingaben – Menü SETUP ... 48
6.5 Standardeinstellungen (Werkseinstellungen, Defaulteinstellungen) ... 50

7 Schnittstellenbetrieb (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR) ... 52
7.1 Schnittstelle aktivieren ... 52
7.2 Schnittstellenparameter einstellen ... 53

8 Technische Daten ... 54

9 Wartung und Kalibrierung ... 62
9.1 Signalisierungen – Fehlermeldungen ... 62
9.2 Batterien ... 62
9.3 Sicherung (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR, **METRAHIT** | TECH und **METRAHIT** | PRO) ... 63
9.4 Wartung Gehäuse ... 64
9.5 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung ... 64
9.6 Rekalibrier-Service ... 65
9.7 Herstellergarantie ... 65

Inhalt Seite

10 Zubehör ... 66
10.1 Allgemein ... 66
10.2 Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-2) ... 66
10.3 Netzteiladapter NA X-TRA (kein Lieferumfang) ... 66
10.4 Schnittstellenzubehör für **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR (kein Lieferumfang) ... 67

11 Stichwortverzeichnis ... 68

1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Sie haben sich fürh ein Gerät entschieden, welches Ihnen ein sehr hohes Maß an Sicherheit bietet.

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.

Das TRMS Digital Multimeter ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen
IEC 61010–1:2010 / DIN EN 61010–1 / VDE 0411–1:2011
gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Seite 10) gewährleistet es sowohl die Sicherheit der bedienenden Person als auch die des Gerätes. Deren Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

Um den sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu erhalten und die gefahrlose Verwendung sicherzustellen, ist es unerlässlich, dass Sie vor dem Einsatz Ihres Gerätes die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig lesen und sie in allen Punkten befolgen.

Für Ihre Sicherheit und zum Schutz Ihres Multimeters ist dieses mit einer automatischen Buchsenverriegelung ausgerüstet. Sie ist mit dem Drehschalter gekoppelt und gibt jeweils nur die Buchsen frei, die für die gewählte Funktion benötigt werden. Sie blockiert außerdem bei gesteckten Messleitungen das Schalten in unerlaubte Funktionen.

Messkategorien und ihre Bedeutung nach IEC 61010-1

CAT	Definition
I	Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind: *z. B. Bordnetze in KFZ oder Flugzeugen, Batterien ...*
II	Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind: *über Stecker, z. B. in Haushalt, Büro, Labor ...*
III	Messungen in der Gebäudeinstallation: Stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte fest am Verteiler
IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation: Zähler, Hauptanschluss, primäre Überstromschutzeinrichtungen

Für Ihr vorliegendes Messgerät gilt die Messkategorie und zugeordnete maximale Bemessungsspannung, z. B. 1000 V CAT III, die auf dem Gerät aufgedruckt sind.

Für die Anwendung der Messleitungen siehe Kap. 10.2.

Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Multimeter darf nicht in **Ex-Bereichen** eingesetzt werden.
- Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, **Berührungsgefahren** zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr lt. Norm besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 33 V (Effektivwert) bzw. 70 V DC. Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen Berührungsgefahr besteht, dann vermeiden Sie es, alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- **Die maximal zulässige Spannung**
  zwischen den Spannungsmessanschlüssen bzw. allen Anschlüssen gegen Erde beträgt 1000 V in der Messkategorie III bzw. 600 V in der Messkategorie IV.

- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z. B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein.
- Versichern Sie sich, dass die Messleitungen in einwandfreiem Zustand sind, z. B. unbeschädigte Isolation, keine Unterbrechung in Leitungen und Steckern usw.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) dürfen Sie mit diesem Gerät keine Messungen durchführen.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie in HF-Stromkreisen messen. Dort können gefährliche Mischspannungen vorhanden sein.
- Messungen bei feuchten Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“ in der Tabelle „Messfunktionen und Messbereiche“ in der Spalte „Überlastbarkeit“.
- **Betreiben Sie das Multimeter nur mit eingelegten Batterien oder Akkus. Gefährliche Ströme oder Spannungen werden sonst nicht signalisiert und Ihr Gerät kann beschädigt werden.**
- Das Gerät darf nicht mit entferntem Sicherungs- oder Batteriefachdeckel oder geöffnetem Gehäuse betrieben werden.
- Der Eingang der Strommessbereiche ist mit einer Schmelzsicherung ausgerüstet (Ausnahme **METRAHIT | BASE**).
  Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises (= Nennspannung der Sicherung) beträgt 1000 V AC/DC.
  Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen, siehe Seite 59! Die Sicherung muss ein **Mindestabschaltvermögen** von 30 kA haben.

Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt.

Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch unautorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

Instandsetzung und Austausch von Teilen

Beim Öffnen des Gerätes können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muss das Gerät vom Messkreis getrennt werden. Wenn danach eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn Sie annehmen müssen, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos verwendet werden kann, dann müssen Sie es außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Einsatz sichern.
Mit einer gefahrlosen Verwendung können Sie nicht mehr rechnen,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet oder Funktionsstörungen auftreten,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur), siehe „Umgebungsbedingungen“ auf Seite 60.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

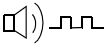
- Das vorliegende Multimeter ist ein tragbares Gerät, das während der Messungen in der Hand gehalten werden kann.
- Mit dem Messgerät werden ausschließlich solche Messungen durchgeführt, wie im Kap. 5 beschrieben.
- Das Messgerät einschließlich der Messkabel und aufsteckbarer Prüfspitzen wird nur innerhalb der angegebenen Messkategorie eingesetzt, siehe Seite 59 und zur Bedeutung die Tabelle auf Seite 8.
- Die Grenzen der Überlastbarkeit werden nicht überschritten. Überlastwerte und Überlastzeiten siehe Technische Daten auf Seite 54.
- Die Messungen werden nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen durchgeführt. Arbeitstemperaturbereich und relative Luftfeuchte siehe Seite 60.
- Das Messgerät wird nur entsprechend der angegebenen Schutzart (IP-Code) eingesetzt, siehe Seite 60.

1.2 Bedeutung der Gefahrensymbole

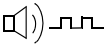
Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)

Warnung vor gefährlicher Spannung am Messeingang:
U > 55 V AC oder U > 70 V DC

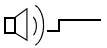
1.3 Bedeutung akustischer Warnungen



Warnung vor hoher Spannung: > 1000 V (Intervallton)



Warnung vor hohem Strom: > 10 A (Intervallton)



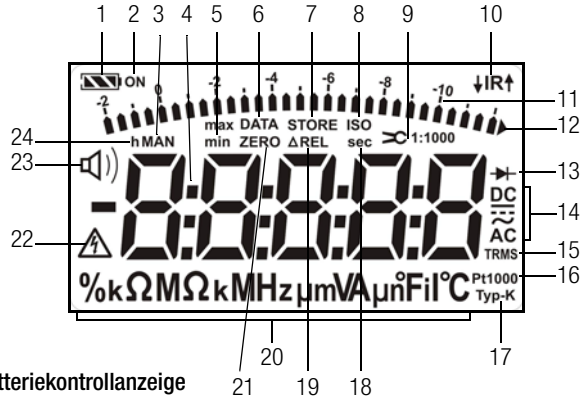
Warnung vor hohem Strom: > 16 A (Dauerton)

2 Bedienübersicht – Anschlüsse, Tasten, Drehschalter, Symbole

* **METRAHIT** | BASE: Strommessung nur über Zangenstromsensor mit Spannungsausgang

1 Anzeige (LCD), zur Bedeutung der Symbole siehe Seite 13
2 **MAN / AUTO** Umschalttaste für manuelle/automatische Messbereichswahl
△ Erhöhen von Parameterwerten
Betriebsart Menü: Auswahl einzelner Menüpunkte entgegen der Flussrichtung
3 **ON / OFF | LIGHT** Taste für Gerät EIN / AUS und Displaybeleuchtung ein/aus
4 **FUNC | ENTER** Multifunktionstaste
Betriebsart Menü: Bestätigen der Eingabe (ENTER)
5 ▷ Messbereich erhöhen bzw. Dezimalpunkt nach rechts verschieben (Funktion MAN)
6 **Drehschalter** für Messfunktionen, zur Bedeutung der Symbole siehe Seite 14
7 DAkkS-Kalibriermarke
8 Anschlussbuchse für Masse/erdnahes Potential
9 Anschlussbuchse für Strommessung mit automatischer Verriegelung
10 Anschlussbuchse für Spannungs-, Widerstands-, Temperatur-, Dioden- und Kapazitätsmessung (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR und **METRAHIT** | TECH) mit automatischer Verriegelung
11 **DATA / MIN / MAX**
Taste für die Funktion Messwert halten, vergleichen, löschen und MIN/MAX
▽ Erniedrigen von Werten
Betriebsart Menü: Auswahl einzelner Menüpunkte in Flussrichtung
12 **MEASURE | SETUP**
Taste zum Umschalten zwischen Mess- und Menüfunktion
13 **ZERO | ESC**
Taste für die Nullpunkteinstellung
Betriebsart Menü: Verlassen der Menüebene und Rücksprung in eine höhere Ebene, Verlassen der Parametereingabe ohne zu speichern
14 ◁ Messbereich verkleinern bzw. Dezimalpunkt nach links verschieben (Funktion MAN)
15 Anschluss für Netzadapter (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR)
16 Infrarot-Schnittstelle (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR)

Symbole der Digitalanzeige



Batteriekontrollanzeige

Batterie voll

Batterie OK

Batterie schwach

Batterie (fast) leer, U < 1,8 V

Schnittstellenkontrollanzeige

METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR:

↓IR↑ Datenübertragung ↓ zum / ↑ vom Multimeter aktiv

IR IR-Schnittstelle im Stand-By-Betrieb aktiv
(bereit zum Empfang von Einschaltbefehlen)

1 Batteriekontrollanzeige
2 ON: Dauerbetrieb (automatische Abschaltung deaktiviert)
3 MAN: manuelle Messbereichsumschaltung aktiv
4 Digitalanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
5 max/min: MIN/MAX-Speicherung
6 DATA: Anzeigespeicher, „Messwert halten“
7 STORE: Speicherbetrieb aktiv, nur bei **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR
8 ISO: hier ohne Funktion
9 Übertragungsfaktor (Zangenstromfaktor),
nur bei **METRAHIT** | BASE und **METRAHIT** | TECH
10 IR: Infrarot-Schnittstellenkontrollanzeige,
nur bei **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR
11 Skala für Analoganzeige
12 Zeiger für Analoganzeige, Bargraph – Pointer,
je nach Einstellung im Menü SEt für Parameter *A.dI SP*
eingeblendetes Dreieck: Anzeige für Messbereichsüberschreitung
13 Diodenmessung gewählt
14 gewählte Stromart
15 TRMS: Echteffektivwertmessung
16 Pt100(0): gewähltes Platinwiderstandsthermometer mit automatischer Erkennung Pt100/Pt1000 nur bei **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR
17 Typ-K: Temperaturmessung mit Thermoelement Fühlertyp K (NiCr-Ni)
18 sec (seconds): Zeiteinheit Sekunden
19 ΔREL: Relativmessung bezogen auf eingestellten Offset
20 Messeinheit
21 ZERO: Nullpunkteinstellung aktiv
22 Warnung vor gefährlicher Spannung: U > 55 V AC oder U > 70 V DC
23 Durchgangsprüfung mit Signalton aktiv
24 h (hours): Zeiteinheit Stunden

Symbole der Drehschalterpositionen

Schalter	FUNC	Anzeige	Messfunktion	METRAHIT X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT TECH	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
V~	0/4	V~ AC TRMS	Wechselspannung, echteffektiv AC, volle Bandbreite	•	•	•	•
Hz (V)	1	Hz ~ AC	Spannungsfrequenz, volle Bandbreite	•	•	•	•
V~ 1kHz	2	V Fil ~ AC TRMS	Wechselspannung, echteffektiv AC, mit Tiefpass (1 kHz)	•	•	•	—
Hz (V) 1kHz	3	Hz Fil ~ AC	Spannungsfrequenz, mit Tiefpass (1 kHz)	•	•	•	—
V~ 1 MΩ	0/4	V~ AC TRMS	Wechselspannung, echteffektiv AC, volle Bandbreite, Eingang 1 MΩ	•	•	•	—
V~ 1kHz	1	V Fil ~ AC TRMS	Wechselspannung, echteffektiv AC, bis 1 kHz, Eingang 1 MΩ	•	•	•	—
Hz (V) 1kHz	2	Hz Fil ~ AC	Spannungsfrequenz, bis 1 kHz, Eingang 1 MΩ	•	•	•	—
Hz (V) 1 MΩ	3	Hz ~ AC	Spannungsfrequenz, volle Bandbreite, Eingang 1 MΩ	•	•	•	—
V⎓	0/2	V⎓ DC	Gleichspannung	•	•	•	•
V≂	1	V≂ DC AC TRMS	Mischspannung, echteffektiv ($V_{ACDC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$)	•	•	•	•
MHz	0/2	MHz	(Hoch-) Frequenz @ 5 V~	•	—	—	—
%	1	%	Tastverhältnis @ 5 V~	•	—	—	—
Ω	—	Ω	(Gleichstrom-) Widerstand	•	•	•	•
))	0/2	)) Ω	Durchgangsprüfung Ω mit Signalton	•	•	•	•
→|	1	→ V⎓ DC	Diodenspannung	•	•	•	•
Temp TC	0/2	°C Typ-K	Temperatur Thermoelement Typ K	•	•	•	•
Temp RTD	1	°C Pt100/1000	Temperatur mit Widerstandsthermometer Pt100/Pt1000	•	—	—	—
⊣⊢	—	nF	Kapazität	•	•	—	—
A⎓	0/2	A⎓ DC	Gleichstromstärke	•	•	•	—
A≂	1	A≂ DC AC TRMS	Mischstromstärke, echteffektiv AC DC	•	•	•	—
A~	0/2	A~ AC TRMS	Wechselstromstärke, echteffektiv AC	•	•	•	—
Hz (A)	1	Hz ~ AC	Stromfrequenz	•	•	•	—
⊃C A⎓	0/2	A⎓ DC ⊃C	Gleichstromstärke mit AC DC-Zangenstromsensor 1 V:1/10/100/1000 A	—	•	—	•
⊃C A≂	1	A≂ DC AC TRMS ⊃C	Mischstromstärke, echteffektiv, mit AC DC-Zangenstromsensor s. o.	—	•	—	•
⊃C A~	0/2	A~ AC TRMS ⊃C	Wechselstromstärke, echteffektiv, mit Zangenstromsensor s. o.	—	•	—	•
Hz (⊃C A)	1	Hz ~ AC ⊃C	Stromfrequenz	—	•	—	•

Symbole der Bedienerführung in den folgenden Kapiteln

▷ ... ▷ im Hauptmenü blättern

▽ ... ▽ im Untermenü blättern (scrollen)

◁ ▷ Dezimalpunkt auswählen

△▽ Wert erhöhen/verkleinern

b nE Untermenü/Parameter (Sieben-Segment-Schrift)

InFo Hauptmenü (Sieben-Segment-Schrift, Darstellung fett)

Symbole auf dem Gerät

Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten!)

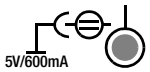
Erde

CAT III / IV Gerät der Messkategorie III bzw. IV, siehe auch „Messkategorien und ihre Bedeutung nach IEC 61010-1“ auf Seite 8

Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung

EG-Konformitätskennzeichnung

▲ IR ▼ Lage der Infrarot-Schnittstelle, Fenster auf dem Gerätekopf (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR)

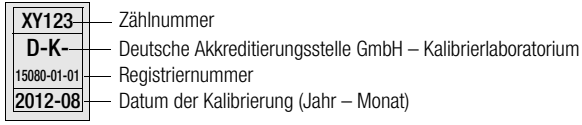


Lage der Netzteiladapterbuchse, siehe auch Kap. 3.1 (nur **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR)

Sicherung für die Strommessbereiche, siehe Kap. 9.3 (nicht **METRAHIT** | BASE)

Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE, siehe auch Kap. 9.5.

Kalibriermarke (blaues Siegel):



siehe auch „Rekalibrier-Service“ auf Seite 65

3 Inbetriebnahme

3.1 Batterien oder Akkus einsetzen

Beachten Sie zum richtigen Einsetzen der Batterien oder Akkus unbedingt das Kap. 9.2!

Die aktuelle Batteriespannung kann im Menü Info abgefragt werden, siehe Kap. 6.3.

Achtung!
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Batterieaustausch den Batteriefachdeckel öffnen!

Betrieb mit Netzteiladapter (Zubehör für METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR, nicht im Lieferumfang siehe Kap. 10.3)

Bei Stromversorgung durch den Netzteiladapter NA X-TRA werden die eingesetzten Batterien elektronisch abgeschaltet, so dass diese im Gerät verbleiben können.
Werden Akkus verwendet, müssen diese extern geladen werden. Bei Ausschalten der externen Versorgung schaltet das Gerät unterbrechungsfrei auf Batteriebetrieb um.

3.2 Einschalten

Gerät manuell einschalten

- Drücken Sie die Taste **ON / OFF | LIGHT** bis die Anzeige erscheint. Das Einschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert. Solange Sie die Taste in gedrückter Stellung halten, werden alle Segmente der Flüssigkristallanzeige (LCD) dargestellt. Die LCD ist auf der Seite 13 abgebildet. Nach dem Loslassen der Taste ist das Gerät messbereit.

Anzeigenbeleuchtung

Bei eingeschaltetem Gerät können Sie durch kurzes Drücken der Taste **ON / OFF | LIGHT** die Hintergrundbeleuchtung aktivieren. Durch erneutes Drücken oder nach ca. 1 Minute automatisch wird diese wieder ausgeschaltet.

Gerät über PC einschalten (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR)

Nach Übertragung eines Datenblocks durch den PC schaltet sich das Multimeter ein, vorausgesetzt der Parameter „ rStb “ ist auf „ ron “ gesetzt (siehe Kap. 6.4).
Wir empfehlen jedoch den Stromsparmodus „ roFF “.

Hinweis
Elektrische Entladungen und Hochfrequenzstörungen können falsche Anzeigen verursachen und den Messablauf blockieren.
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein; dann ist es zurückgesetzt. Sollte der Versuch erfolglos sein, dann trennen Sie die Batterie kurzzeitig von den Anschlusskontakten, siehe auch Kap. 9.2.

3.3 Betriebsparameter setzen

Einstellen von Uhrzeit und Datum

Siehe Parameter „ tIME “ und „ dAtE “ im Kap. 6.4.

Darstellungsarten der Analoganzeige

Hier können Sie zwei Darstellungsarten wählen, siehe Parameter „ A.di SP “ im Kap. 6.4.

Darstellungsarten der Digitalanzeige

Hier können Sie zwei Darstellungsarten wählen, siehe Parameter „ D.di SP “ im Kap. 6.4.

3.4 Ausschalten

Gerät manuell ausschalten

➪ Drücken Sie die Taste **ON / OFF | LIGHT** so lange, bis die Anzeige *OFF* erscheint.

Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.

Automatische Abschaltung

Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn der Messwert lange konstant ist (maximale Messwertschwankung ca. 0,8% vom Messbereich pro Minute bzw. 1 °C oder 1 °F pro Minute) und während einer Vorgabezeit in Minuten weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde, siehe Parameter „*APoFF* “ Seite 49.
Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.
Ausnahmen sind:
Sende- oder Speichermodus, Dauerbetrieb oder sofern eine gefährliche Spannung (U > 55 V AC oder U > 70 V DC) am Eingang anliegt.

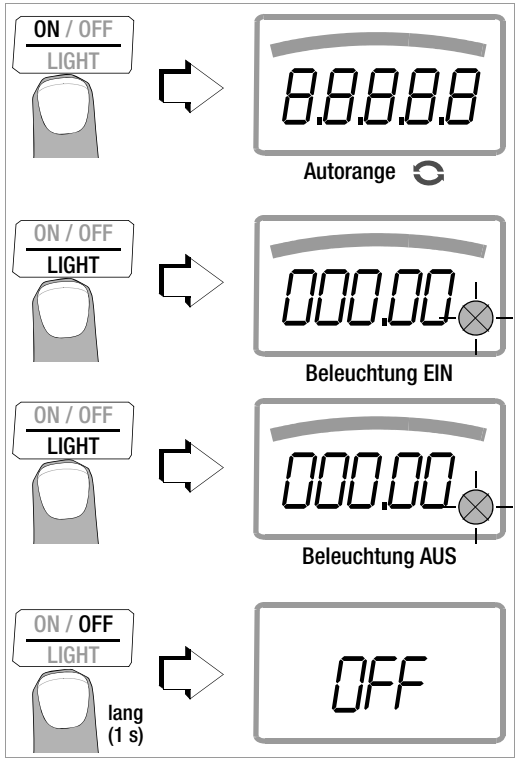
Verhindern der automatischen Abschaltung

Sie können Ihr Gerät auch „DAUERND EIN“ schalten.

➪ Drücken Sie dazu beim Einschalten gleichzeitig die Tasten

ON / OFF LIGHT und FUNC ENTER.

Die Funktion „DAUERND EIN“ wird auf der Anzeige mit dem Symbol **ON** rechts vom Batteriesymbol signalisiert.
Die Einstellung „DAUERND EIN“ kann nur über Parameteränderung rückgängig gemacht werden, nicht über Ausschalten des Geräts, siehe „*APoFF* “ Seite 49.



4 Bedienfunktionen

4.1 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche

Der Drehschalter ist mit der automatischen Buchsenverriegelung gekoppelt, die für jede Funktion nur zwei Buchsen freigibt. Achten Sie darauf, dass Sie vor dem Schalten in die Funktionen „A“ oder aus den Funktionen „A“ den Stecker aus der entsprechenden Buchse ziehen. Die Buchsenverriegelung blockiert bei gestecktem Anschluss ein versehentliches Weiterschalten in unerlaubte Funktionen.

4.1.1 Automatische Messbereichswahl

Das Multimeter hat eine Messbereichsautomatik für alle Messfunktionen, ausgenommen Temperaturmessung, Diodentest, Durchgangsprüfung und MHz-Messfunktion. Die Automatik ist nach dem Einschalten des Gerätes in Funktion. Das Gerät wählt entsprechend der anliegenden Messgröße automatisch den Messbereich, der die beste Auflösung ermöglicht. Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung bleibt der vorher eingestellte Spannungsmessbereich erhalten.

AUTO-Range Funktion

Das Multimeter schaltet automatisch in den nächst höheren Bereich bei ±(1999 D + 1 D → 1200 D) und in den nächst niedrigen Bereich bei ±(100 D - 1 D → 990 D).

Ausnahme Kapazitätsmessung:

Das Multimeter schaltet automatisch in den nächst höheren Bereich bei ±(199 D + 1 D → 120 D) und in den nächst niedrigen Bereich bei ±(10 D - 1 D → 99 D).

4.1.2 Manuelle Messbereichswahl

Sie können die Messbereichsautomatik abschalten und die Bereiche entsprechend der folgenden Tabelle manuell wählen und fixieren, indem Sie die Taste **MAN / AUTO** drücken.

Anschließend können Sie den gewünschten Messbereich über die Cursortaste ◁ oder ▷ einstellen.

Sie kehren zur automatischen Bereichswahl zurück, wenn Sie die Taste **MAN / AUTO** drücken, wenn Sie den Drehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

Übersicht Bereichsautomatik und manuelle Bereichswahl

	Funktion	Anzeige
MAN / AUTO	manueller Betrieb ein: verwendeter Messbereich wird fixiert	MAN
◁ oder ▷	Schaltfolge bei: **V:** 100 mV* ↔ 1 V ↔ 10 V ↔ 100 V ↔ 1000 V **Hz:** 100 Hz ↔ 1 kHz ↔ 10 kHz ↔ 100 kHz **Ω:** 100 Ω ↔ 1 kΩ ↔ 10 kΩ ↔ 100 kΩ ↔ 1 MΩ ↔ 10 MΩ ↔ 40 MΩ **A:** **METRAHIT** | **X-TRA** | **OUTDOOR**: 100 µA ↔ 1 mA ↔ 10 mA ↔ 100 mA ↔ 1 A ↔ 10 A (16 A) **METRAHIT** | **TECH**: 10 mA ↔ 100 mA ↔ 1 A ↔ 10 A (16 A) **METRAHIT** | **PRO**: 1A ↔ 10 A (16 A) A : **METRAHIT** | **BASE** und **METRAHIT** | **TECH**: siehe Kap. 5.7.3 ff. **F:** **METRAHIT** | **X-TRA** | **OUTDOOR** und **METRAHIT** | **TECH**: 10 nF ↔ 100 nF ↔ 1 µF ↔ 10 µF ↔ 100 µF ↔ 1000 µF	MAN
MAN / AUTO	Rückkehr zur automatischen Messbereichswahl	—

* nur über manuelle Bereichswahl

4.1.3 Schnelle Messungen

Soll schneller gemessen werden, als dies bei der automatischen Messbereichswahl möglich ist, so muss der geeignete Messbereich fixiert werden. Eine schnelle Messung ist durch die folgenden zwei Funktionen gewährleistet:

- durch **manuelle Messbereichswahl**, d. h. durch Wahl des Messbereichs mit der besten Auflösung, siehe Kap. 4.1.2.

oder

- über die **Funktion DATA**, siehe Kap. 4.4. Hier wird nach der ersten Messung automatisch der passende Messbereich fixiert, sodass ab dem zweiten Messwert schneller gemessen wird.

Bei beiden Funktionen bleibt der fixierte Messbereich für die darauf folgenden Serienmessungen eingestellt.

4.2 Nullpunktkorrektur/Relativmessungen

Je nach Abweichung vom Nullpunkt kann eine Nullpunkteinstellung oder ein Referenzwert für Relativmessungen abgespeichert werden:

Abweichung vom Nullpunkt – bei kurzgeschlossenen Messleitungsenden für V, Ω, A – bei offenem Eingang für Kapazitäten Einheit F	**Anzeige**
0 ... 200 Digit	ZERO ΔREL
> 200 ... 5000 Digit	ΔREL

Individuell für die jeweilige Messfunktion wird der betreffende Referenz- oder Korrekturwert als Offset von allen zukünftigen Messungen abgezogen und bleibt so lange gespeichert, bis er wieder gelöscht oder das Multimeter ausgeschaltet wird.

Die Nullpunkt- oder Referenzwerteinstellung ist sowohl bei der automatischen Messbereichswahl als auch für den jeweils manuell gewählten Messbereich möglich.

Nullpunkt einstellen

- ⇨ Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und verbinden Sie die freien Enden, außer bei der Kapazitätsmessung, hier bleiben die Leitungsenden offen.
- ⇨ Drücken Sie kurz die Taste **ZERO | ESC**.
  Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD wird das Symbol „ZERO ΔREL“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Wert dient als Referenzwert.
- ⇨ Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen, indem Sie erneut die Taste **ZERO | ESC** drücken.

Hinweis
Bedingt durch die TRMS-Effektivwertmessung, zeigen das Multimeter bei kurzgeschlossenen Messleitungen im Nullpunkt der V AC/I AC bzw. V(AC+DC)/I (AC+DC)-Messung einen Restwert von 1...30 Digit an (Unlinearität des TRMS-Wandlers). Dieser hat keinen Einfluss auf die spezifizierte Genauigkeit oberhalb 2 % des Messbereiches (bzw. 3 % in den mV-Bereichen).

Referenzwert festlegen

- ⇨ Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und messen Sie einen Referenzwert (max. 5000 Digit).

➪ Drücken Sie kurz die Taste **ZERO | ESC**.
Das Gerät quittiert die Referenzwertspeicherung mit einem Signalton, auf der LCD werden die Symbole „ZERO ΔREL“ oder „ΔREL“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Wert dient als Referenzwert.

➪ Den Referenzwert können Sie löschen, indem Sie erneut die Taste **ZERO | ESC** drücken.

Hinweise zur Relativmessung

- Die Relativmessung bezieht sich nur auf die Digitalanzeige. Die Analoganzeige zeigt weiterhin den Original-Messwert an.
- Bei Relativmessungen können auch bei Ω-/F- oder AC-Messgrößen negative Werte entstehen.

4.3 Anzeige (LCD)

4.3.1 Digitalanzeige

Messwert, Messeinheit, Stromart, Polarität

Die Digitalanzeige zeigt den Messwert komma- und vorzeichenrichtig an. Dazu werden die gewählte Messeinheit und die Stromart eingeblendet. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der positive Pol der Messgröße am „⊥“-Eingang anliegt.
Über den Parameter „*D.dı SP*“ kann eingestellt werden, ob bei der Messwertanzeige führende Nullen ein- oder ausgeblendet werden sollen, siehe Kap. 6.4.

Messbereichsüberschreitung

Bei Überschreiten des Messbereichsendwertes d. h. ab 12000 Digit wird „*OL*“ (OverLoad) angezeigt.
Ausnahmen: bei der Kapazitäts- und Durchgangsmessung erfolgt die Anzeige „*OL*“ ab 1200 Digit, bei der Diodenmessung ab 5.100 Digit.

4.3.2 Analoganzeige

Messwert, Polarität

Die Analoganzeige hat das dynamische Verhalten eines Drehspulmesswerkes. Sie ist besonders vorteilhaft bei der Beobachtung von Messwertschwankungen und bei Abgleichvorgängen.

Es können zwei Darstellungsarten im Menü „*SEt*“ über den Parameter „*A.dı SP*“ gewählt werden, siehe Kap. 6.4:

- Bargraph – Balken
- Pointer: Zeiger, der den aktuellen Messwert in Echtzeit markiert

Bei Gleichgrößenmessungen blendet die Analogskala einen Negativbereich von 2 Skalenteilen ein, sodass Sie Messwertschwankungen um „Null“ herum genau beobachten können. Überschreitet der Messwert den Negativbereich von 2 Skalenteilen, dann wird die Polarität der Analoganzeige umgeschaltet.

Die Skalierung der Analogskala erfolgt automatisch. Für die manuelle Messbereichswahl ist dies sehr hilfreich.

Messbereichsüberschreitung

Die Messbereichsüberschreitung im positiven Bereich wird durch das rechte Dreieck angezeigt.

Anzeigerefresh

Die Analoganzeige wird in der Darstellung Bargraph und Pointer 40 mal pro Sekunde aktualisiert.

4.4 Messwertspeicherung „DATA“ (Auto-Hold / Compare)

Mit der Funktion DATA (Auto-Hold) können Sie einen einzelnen Messwert automatisch „festhalten“. Dies ist z. B. dann besonders nützlich, wenn das Abtasten der Messstelle mit den Prüfspitzen Ihre ganze Aufmerksamkeit erfordert. Nach dem Anliegen des Messsignals und der Stabilisierung des Messwertes entsprechend der „Bedingung“ in der folgenden Tabelle hält das Gerät den Messwert in der Digitalanzeige fest und gibt ein akustisches Signal. Sie können nun die Prüfspitzen von der Messstelle abnehmen und den Messwert auf der Digitalanzeige ablesen. Wenn das Messsignal dabei den in der Tabelle genannten Grenzwert unterschreitet, wird die Funktion für eine neue Speicherung reaktiviert.

Messwertvergleich (DATA Compare)

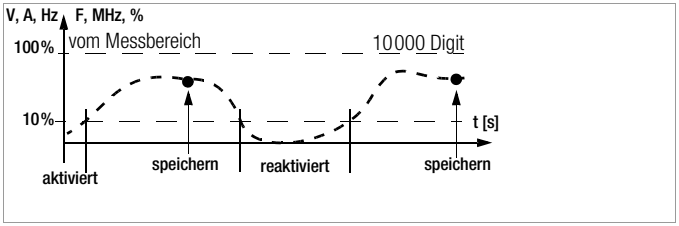
Weicht der aktuelle, festgehaltene Wert vom ersten gespeicherten Wert um weniger als 100 Digit ab, dann ertönt das Signal zweimal. Ist die Abweichung größer 100 Digit ertönt nur ein kurzes Signal.

Hinweis

DATA beeinflusst die Analoganzeige nicht. Sie können dort weiterhin den aktuellen Messwert ablesen. Beachten Sie jedoch, dass sich bei „festgehaltener“ Digitalanzeige auch die Kommastelle nicht mehr ändert (Messbereich fixiert, Symbol MAN).

Solange die Funktion DATA aktiv ist, sollten Sie die Messbereiche nicht manuell verändern.

Die Funktion DATA wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste **DATA/ MIN/MAX** „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie die Messfunktion wechseln oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.



Funktion DATA	Taste DATA/ MIN/MAX	Bedingung		Reaktion am Gerät		
				Anzeige		
		Mess-funktion	Messsignal	MW digital	DATA	Signal-ton
Aktivieren	kurz				blinkt	1 x
Speichern (stabilisierter Messwert)		V, A, F, Hz, MHz, %	> 10% v. MB	wird angezeigt	statisch	1 x 2 x [2]
		Ω 🔊 ⊣▶	≠OL			
Reaktivieren [1]		V, A, F, Hz, MHz, %	< 10% v. MB	gespeicherter MW	blinkt	
		Ω 🔊 ⊣▶	= OL			
Wechsel zu MIN/MAX	kurz	siehe Tabelle Kap. 4.4.1				
Verlassen	lang			wird gelöscht	wird gelöscht	2 x

[1] Reaktivieren durch Unterschreiten der angegebenen Messwertgrenzen

[2] Beim ersten Speichern eines Messwertes als Referenzwert 2x Signalton. Bei anschließendem Festhalten nur dann 2x, wenn der aktuelle, festgehaltene Wert vom **ersten** gespeicherten Wert um weniger als 100 Digit abweicht.

Legende: MW = Messwert, v. MB = vom Messbereich

Beispiel

Der Spannungsmessbereich ist manuell auf 10 V eingestellt. Der erste Messwert ist 5 V und wird abgespeichert, da er größer als 10 % vom Messbereich (= 1 V) ist und damit sicher oberhalb vom Grundrauschen liegt. Sobald der Messwert unter 10 % vom Messbereich fällt, d. h. kleiner als 1 V ist, was ein Abnehmen der Prüfspitzen von der Messstelle entspricht, ist das Gerät für eine neue Speicherung bereit.

4.4.1 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“

Mit der Funktion MIN/MAX können Sie den minimalen und den maximalen Messwert „festhalten“, der in der Zeit nach dem Aktivieren von MIN/MAX am Eingang des Messgerätes vorhanden war. Die wichtigste Anwendung ist die Ermittlung des Minimal- und des Maximalwertes bei der Langzeitbeobachtung von Messgrößen.

Die Funktion MIN/MAX kann in allen Messfunktionen aktiviert werden.

MIN/MAX beeinflusst die Analoganzeige nicht; Sie können dort weiterhin den aktuellen Messwert ablesen.

Legen Sie die Messgröße an das Gerät an und fixieren Sie den Messbereich über die Taste **MAN / AUTO** bevor Sie die Funktion MIN/MAX aktivieren.

Die Funktion MIN/MAX wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste **DATA/MIN/MAX** „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie die Messfunktion wechseln oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

Hinweis
Im Gegensatz zur Funktion DATA ist die Funktion MIN/MAX auch bei der Temperaturmessung anwendbar.

Funktion MIN/MAX	Taste DATA/ MIN/MAX	MIN- und MAX-Messwerte	Reaktion am Gerät		
			Anzeige		Signalton
			Messwert digital	max min	
1. Aktivieren und Speichern	2 x kurz	werden gespeichert	aktueller Messwert	max und min	2 x
2. Speichern und Anzeigen	kurz	Speicherung läuft im Hintergrund weiter, neue MIN- und MAX-Werte werden angezeigt	gesp. MIN-Wert	min	1 x
	kurz		gesp. MAX-Wert	max	1 x
3. Zurück zu 1.	kurz	wie 1., gespeicherte Werte werden nicht gelöscht	wie 1.	wie 1.	1 x
Aufheben	lang	werden gelöscht	aktueller Messwert	wird gelöscht	2 x

4.5 Messdatenaufzeichnung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

Das **METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR** bietet die Möglichkeit, die Messdaten mit einstellbaren Abtastraten über längere Zeiträume als Messreihen aufzuzeichnen. Die Daten werden in einem batteriegepufferten Speicher abgelegt und bleiben auch nach Ausschalten des Multimeters erhalten. Das System erfasst die Messwerte dabei relativ zur Echtzeit.

Die gespeicherten Messwerte können über das PC-Programm **METRAwin 10** ausgelesen werden. Voraussetzung ist ein PC, der über ein USB-Schnittstellenkabel mit dem bidirektionalen Schnittstellenadapter USB X-TRA, aufgesteckt auf ein **METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR**, verbunden ist. Siehe auch Kap. 7.

Übersicht über die Speicherparameter (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

Parameter	Seite: Überschrift
CLEAr	24: Speicher löschen
EMPtY	24: Speicher löschen – erscheint nach CLEAr
OCCUP	24: Speicherbelegung abfragen
rAtE	48: rAtE – Sende-/Speicherrate einstellen (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)
StArt	23: Starten der Aufzeichnung über Menüfunktionen
StoP	24: Aufzeichnung beenden

Menüfunktion STORE

- Stellen Sie erst die **Abtastrate** für den Speicherbetrieb ein (siehe Kap. 6.4 Parameter „rAtE “) und starten Sie dann den Speicherbetrieb.
- Wählen Sie zunächst die gewünschte Messfunktion und einen sinnvollen Messbereich.
- Prüfen Sie vor längeren Messwertaufnahmen den Ladezustand der Batterien bzw. Akkus, siehe Kap. 6.3.
  Schließen Sie ggf. den Netzteiladapter NA X-TRA an.

Starten der Aufzeichnung über Menüfunktionen

- Wechseln Sie in die Betriebsart „SEt “ durch Drücken von **MEASURE | SETUP** und wählen Sie dort das Hauptmenü „StorE “ aus.

- Durch Bestätigen mit **FUNC | ENTER** wird der Speicherbetrieb gestartet. STORE wird unterhalb der Analoganzeige eingeblendet und signalisiert, dass der Speicherbetrieb eingeschaltet ist. In der Digitalanzeige erscheint „StoP “.
- Mit **MEASURE | SETUP** kehren Sie zurück zur Messfunktion.

Während der Aufzeichnung

Während des Speicherbetriebs, **STORE** wird unterhalb der Analoganzeige eingeblendet, können Sie die **Speicherbelegung kontrollieren**:

StoP ▷ 000.3 %

Sobald der Speicher voll ist, erscheint die Meldung „ 100.0 %“.

Um die **Messwerte während der Speicherung beobachten** zu können, wechseln Sie zur Messfunktion durch Betätigen von **MEASURE | SETUP**. Durch erneutes Drücken von **MEASURE | SETUP** gelangen Sie zurück zum Speichermenü.

Bei der Wahl einer anderen Messfunktion durch Betätigen des Drehschalters oder der Taste **FUNC | ENTER** wird ein neuer Speicherblock angelegt. Die Speicherung läuft dann automatisch weiter.

Aufzeichnung beenden

- Nach Drücken der Taste **MEASURE | SETUP** erscheint „StoP“ in der Anzeige.

StoP [FUNC / ENTER] StArt

- Bestätigen Sie die Anzeige „StoP“ durch **FUNC | ENTER**. Die Anzeige **STORE** wird gelöscht und signalisiert das Ende der Aufzeichnung.
- Mit **MEASURE | SETUP** kehren Sie zurück zur Messfunktion.
- Alternativ wird der Speicherbetrieb durch Ausschalten des Multimeters beendet.

Speicherbelegung abfragen

Innerhalb des Menüs „ InFo“ können Sie die Speicherbelegung auch während des Speichervorgangs abrufen, siehe auch Kap. 6.3

Bereich der Speicherbelegung: 000. 1 % ... 099.9 %.

[MEASURE / SETUP] InFo [FUNC / ENTER] bAtt: ▽ ... ▽ OCCUP %: 0 17.4 %

Über das Menü „Start“ können Sie die Speicherbelegung vor Beginn des Speichervorgangs abrufen.

[MEASURE / SETUP] InFo ▷ ... ▷ Start [FUNC / ENTER] 0 17.4 % ▷ StArt

Speicher löschen

Diese Funktion löscht alle gespeicherten Messwerte!

Während des Speicherbetriebs kann diese Funktion nicht ausgeführt werden.

[MEASURE / SETUP] InFo ▷ ... ▷ Start [FUNC / ENTER] 0 17.4 % ▷ StArt

▷ CLEAr [FUNC / ENTER] EMPtY

5 Messungen

5.1 Spannungsmessung

Hinweise zur Spannungsmessung

- **Betreiben Sie das Multimeter nur mit eingelegten Batterien oder Akkus. Gefährliche Spannungen werden sonst nicht signalisiert und Ihr Gerät kann beschädigt werden.**
- Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, **Berührungsgefahren** zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 33 V (Effektivwert).
  Fassen Sie die Prüfspitzen beim Prüfen nur hinter dem Fingerschutz an. Berühren Sie keinesfalls die metallischen Prüfspitzen.
- Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen **Berührungsgefahr** besteht, dann vermeiden Sie es, alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- **Die maximal zulässige Spannung**
  zwischen den Anschlüssen (9) bzw. (10) und Erde (8) beträgt 1000 V in der Messkategorie III bzw. 600 V in der Messkategorie IV
- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z. B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) dürfen Sie mit diesem Gerät keine Messungen durchführen.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie in HF-Stromkreisen messen. Dort können gefährliche Mischspannungen vorhanden sein.
- **Beachten Sie, dass bei der Messung mit Tiefpassfilter gefährliche Spannungsspitzen ausgeblendet werden.**
  Wir empfehlen, die Spannung zunächst ohne Tiefpassfilter zu messen, um mögliche gefährliche Spannungen zu erkennen.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“ in der Tabelle „Messfunktionen und Messbereiche“ in der Spalte „Überlastbarkeit“.

Funktionsumfang Spannungsmessung

Funktion	METRAHIT X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT TECH	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
V AC / Hz TRMS (Ri ≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
V AC / TP-Filter 1 kHz [1] (Ri = 1 MΩ[2]) TRMS	•	•	•	—
V AC+DC TRMS (Ri ≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
V DC (Ri ≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
MHz bei 5 V AC	•	—	—	—
Tastverhältnis in %	•	—	—	—
Frequenzgang V AC	20 kHz	10 kHz	10 kHz	1 kHz

[1] Hier kann ein 1 kHz-Tiefpassfilter zugeschaltet werden, um bei Messungen z. B. an getakteten Motorantrieben hochfrequente Impulse > 1 kHz auszufiltern

[2] Eingangswiderstand von ca. 1 MΩ. Hierdurch werden Fehlanzeigen durch kapazitive Verkopplungen bei der Spannungsmessung in Stromversorgungsnetzen auf ein Minimum reduziert.

5.1.1 Gleich- und Mischspannungsmessung V DC und V (DC+AC)

Hinweis
Nur bei METRA HIT | TECH zu beachten:
Stellen Sie im Setup-Menü Stromzange den Parameter CL, P auf OFF. Ansonsten werden sämtliche Messwerte in A und korrigiert um das gewählte Übersetzungsverhältnis für einen angeschlossenen Zangenstromsensor angezeigt.

MEASURE SETUP InFo ▷ … ▷ SEt FUNC ENTER rAtE ▽ … ▽ CL, P

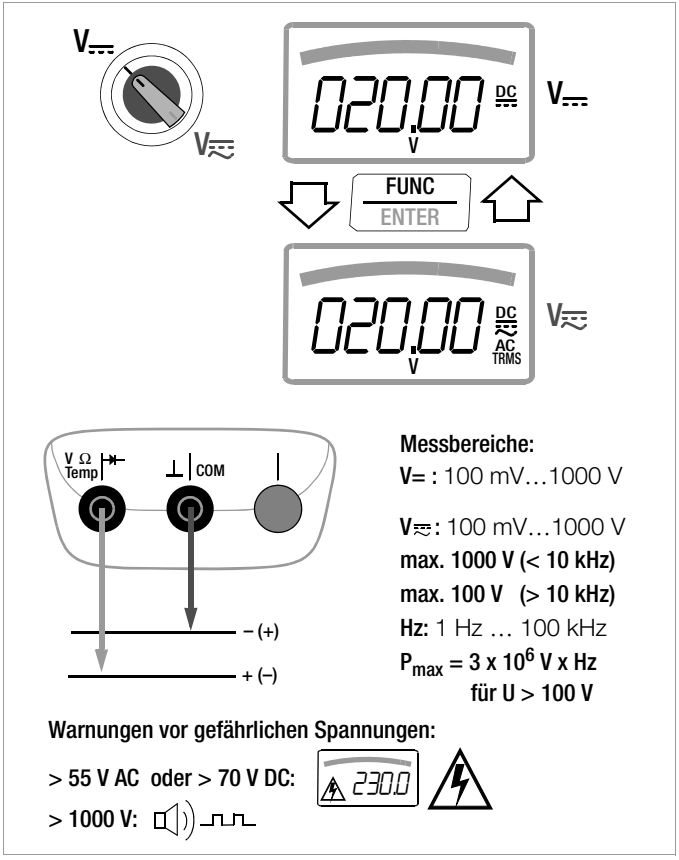
FUNC ENTER 1 / 10 / 100 / 1000 / OFF △ ▽ FUNC ENTER

- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung auf V ⎓ bzw. V ≂ .
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
  Die Anschlussbuchse „⊥“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potenzial liegen.

Hinweis
Im Bereich 1000 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen! Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!

Das Multimeter befindet sich nach dem Einschalten in der Schalterstellung V immer im Messbereich 1 V. Sobald die Taste **MAN / AUTO** gedrückt wird und der gemessene Wert < 90 mV ist, schaltet das Multimeter in den mV-Messbereich.



Messbereiche:
V⎓ : 100 mV…1000 V

V≂ : 100 mV…1000 V
max. 1000 V (< 10 kHz)
max. 100 V (> 10 kHz)
Hz: 1 Hz … 100 kHz
P_{max} = 3 x 10^6 V x Hz
für U > 100 V

Warnungen vor gefährlichen Spannungen:

> 55 V AC oder > 70 V DC:

> 1000 V:

5.1.2 Wechselspannungsmessung bei 1 MOhm Lastwiderstand und Frequenzmessung mit zuschaltbarem Tiefpassfilter (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO)

Das Messgerät besitzt für den Elektriker eine Schalterstellung $V_{1M\Omega}$ mit einem Eingangswiderstand von ca. 1 MΩ. Hierdurch werden Fehlanzeigen durch kapazitive Verkopplungen bei der Spannungsmessung in Stromversorgungsnetzen auf ein Minimum reduziert.

Hinweis
METRAHIT | TECH: siehe Hinweis in Kap. 5.1.1.

- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung auf $V\sim_{1M\Omega}$ bzw. $\overline{1kHz}$
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
  Die Anschlussbuchse „⊥“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potenzial liegen.

Spannungsmessung

Hinweis
Im Bereich 1000 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen! Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!

- Sie können zwischen Spannungsmessung ohne und mit Tiefpassfilter umschalten.
- Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit V bzw. V/Fil in der Anzeige erscheint.

Frequenzmessung

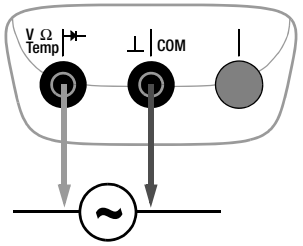
- Legen Sie die Messgröße wie zur Spannungsmessung an.
- Wählen Sie manuell den Messbereich für die Spannungsamplitude aus. Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung bleibt der vorher eingestellte Spannungsmessbereich erhalten.
- Sie können zwischen Frequenzmessung ohne und mit Tiefpassfilter umschalten.
  Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit Hz bzw. Hz/Fil in der Anzeige erscheint.
  Die niedrigsten messbaren Frequenzen und die maximal zulässigen Spannungen finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“.

Messung mit Tiefpassfilter

Achtung!
Beachten Sie, dass bei dieser Messung gefährliche Spannungsspitzen ausgeblendet werden, siehe auch Spannungskomparator. Wir empfehlen, die Spannung zunächst ohne Tiefpassfilter zu messen, um mögliche gefährliche Spannungen zu erkennen.

Bei Bedarf kann ein 1 kHz-Tiefpassfilter zugeschaltet werden, um bei Messungen z. B. an getakteten Motorantrieben hochfrequente Impulse > 1 kHz auszufiltern, d. h. unerwünschte Spannungen oberhalb von 1 kHz auszublenden.

Das jeweils eingeschalteteTiefpassfilter wird durch Einblenden von Fil signalisiert. Das Multimeter schaltet automatisch zur manuellen Messbereichswahl.

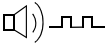


Messbereiche:
V~: 100 mV…1000 V
max. 1000 V (< 10 kHz)
max. 100 V (> 10 kHz)
Hz: 1 Hz … 100 kHz
$P_{max} = 3 \times 10^6$ V x Hz
für U > 100 V

Warnungen vor gefährlichen Spannungen:

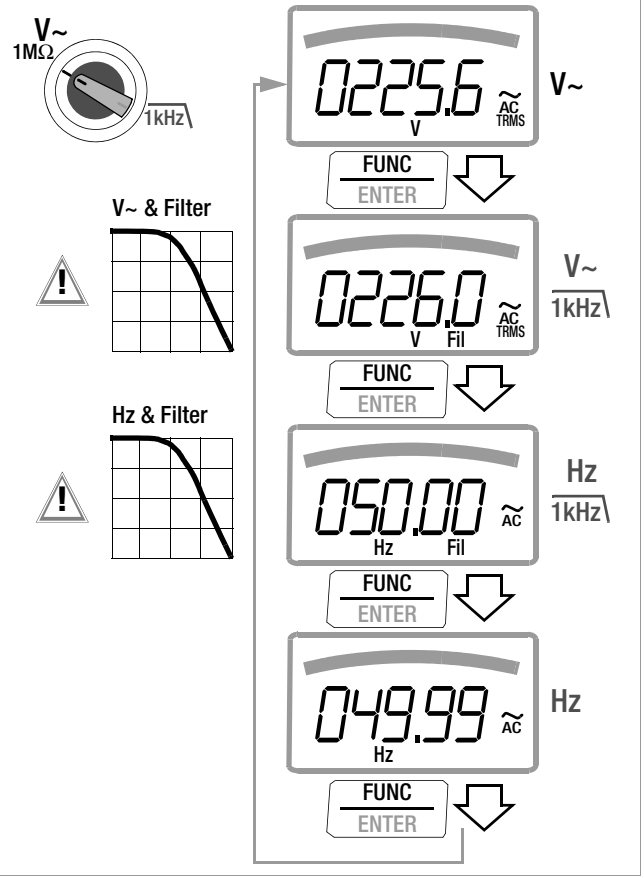
> 55 V AC oder > 70 V DC:

> 1000 V:



Spannungskomparator zur Anzeige gefährlicher Spannungen

Das Eingangsignal bzw. Messsignal wird von einem Spannungskomparator auf gefährliche Spitzen untersucht, da diese durch die Tiefpassfilterfunktion ausgeblendet werden.
Bei U > 55 V AC oder U > 70 V DC wird ein Gefahrensymbol eingeblendet:



5.1.3 Wechselspannungs- und Frequenzmessung V AC und Hz mit zuschaltbarem Tiefpassfilter (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO)

Hinweis
METRAHIT | TECH: siehe Hinweis in Kap. 5.1.1.

- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung bzw. Frequenz auf V~ bzw. Hz.
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
  Die Anschlussbuchse „⊥“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potenzial liegen.

Spannungsmessung

Hinweis
Im Bereich 1000 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen! Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!

- Sie können zwischen Spannungsmessung ohne und mit Tiefpassfilter umschalten.
- Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit V bzw. V/Fil in der Anzeige erscheint.

Frequenzmessung

- Legen Sie die Messgröße wie zur Spannungsmessung an.
- Wählen Sie manuell den Messbereich für die Spannungsamplitude aus. Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung bleibt der vorher eingestellte Spannungsmessbereich erhalten.
- Sie können zwischen Frequenzmessung ohne und mit Tiefpassfilter umschalten.
  Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**, bis die Einheit Hz bzw. Hz/Fil in der Anzeige erscheint.
  Die niedrigsten messbaren Frequenzen und die maximal zulässigen Spannungen finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“.

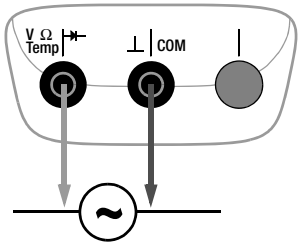
Messung mit Tiefpassfilter

Achtung!
Beachten Sie, dass bei dieser Messung gefährliche Spannungsspitzen ausgeblendet werden, siehe auch Spannungskomparator. Wir empfehlen, die Spannung zunächst ohne Tiefpassfilter zu messen, um mögliche gefährliche Spannungen zu erkennen.

Bei Bedarf kann ein 1 kHz-Tiefpassfilter zugeschaltet werden, um bei Messungen z. B. an getakteten Motorantrieben hochfrequente Impulse > 1 kHz auszufiltern, d. h. unerwünschte Spannungen oberhalb von 1 kHz auszublenden.

Das jeweils eingeschalteteTiefpassfilter wird durch Einblenden von Fil signalisiert. Das Multimeter schaltet automatisch zur manuellen Messbereichswahl.

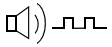
Mit eingeschaltetem Filter und bei Signalen > 100 Hz wird die spezifizierte Messgenauigkeit nicht erreicht.



Messbereiche:
V~: 100 mV…1000 V
max. 1000 V (< 10 kHz)
max. 100 V (> 10 kHz)
Hz: 1 Hz … 100 kHz
P_{max} = 3 x 10^6 V x Hz
für U > 100 V

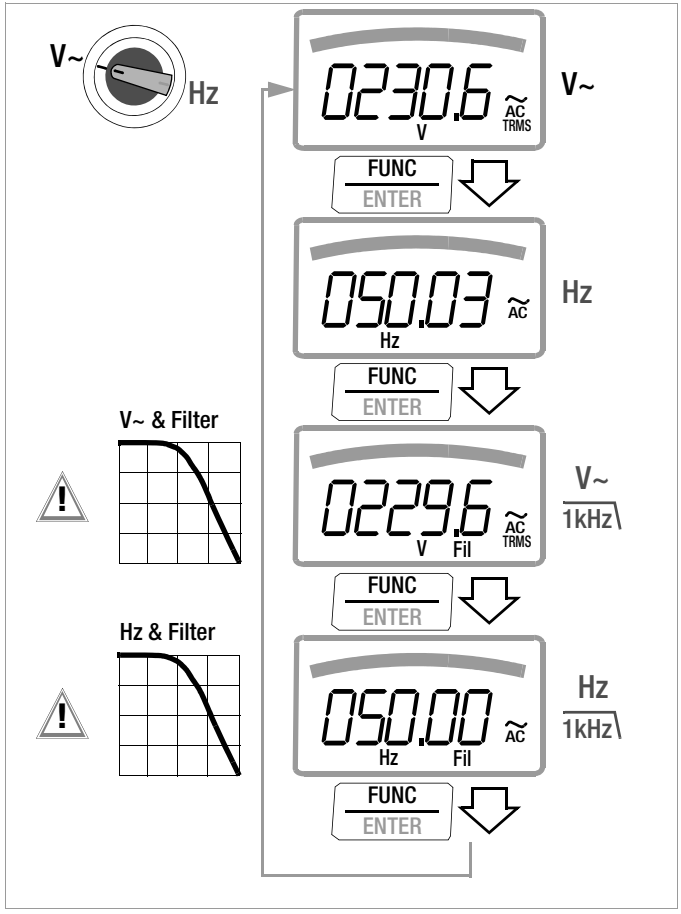
Warnungen vor gefährlichen Spannungen:

> 55 V AC oder > 70 V DC:

> 1000 V: 

Spannungskomparator zur Anzeige gefährlicher Spannungen

Das Eingangsignal bzw. Messsignal wird von einem Spannungskomparator auf gefährliche Spitzen untersucht, da diese durch die Tiefpassfilterfunktion ausgeblendet werden.
Bei U > 55 V AC oder U > 70 V DC wird ein Gefahrensymbol eingeblendet:



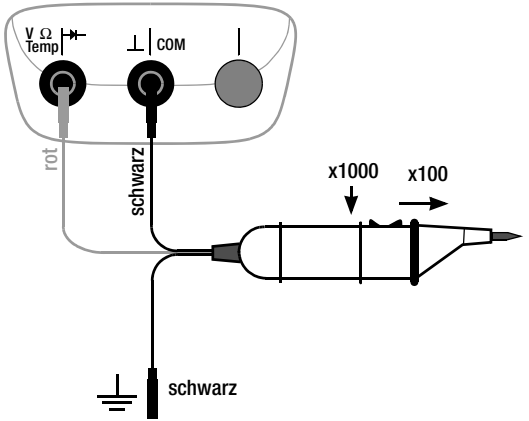
5.1.4 Transiente Überspannungen

Die Multimeter sind gegen transiente Überspannungen im Spannungsmessbereich bis 8 kV mit 1,2/50 µs Stirn-/Halbwertzeit geschützt. Wenn bei Messungen, z. B. an Transformatoren oder Motoren mit größerer Impulsdauer zu rechnen ist, empfehlen wir in diesen Fällen unseren Messadapter KS30. Er schützt vor transienten Überspannungen bis 6 kV mit 10/1000 µs Stirn-/Halbwertzeit. Die Dauerbelastbarkeit beträgt 1200 V_{eff}. Der zusätzliche Einflusseffekt bei Verwendung des Messadapters KS30 beträgt ca. -2%.

5.1.5 Spannungsmessung über 1000 V

Spannungen über 1000 V können Sie mit einem Hochspannungstastkopf messen, z. B. HV3[1)] bzw. HV30[2)] von GMC-I Messtechnik GmbH. Der Masseanschluss ist dabei unbedingt zu erden. Beachten Sie die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen!

Spannungsmessung über 1000 V mit dem Hochspannungstastkopf HV3



1) HV3: 3 kV
2) HV30: 30 kV, nur für ⎓ (DC) -Spannungen

5.1.6 Frequenz- und Tastverhältnismessung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

- Stellen Sie den Drehschalter auf MHz bzw. %.
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter für die Frequenz- oder Tastverhältnismessung anschließen!

Achtung!
Die anliegende Signalspannung darf 5 V nicht überschreiten.

Frequenzmessung MHz

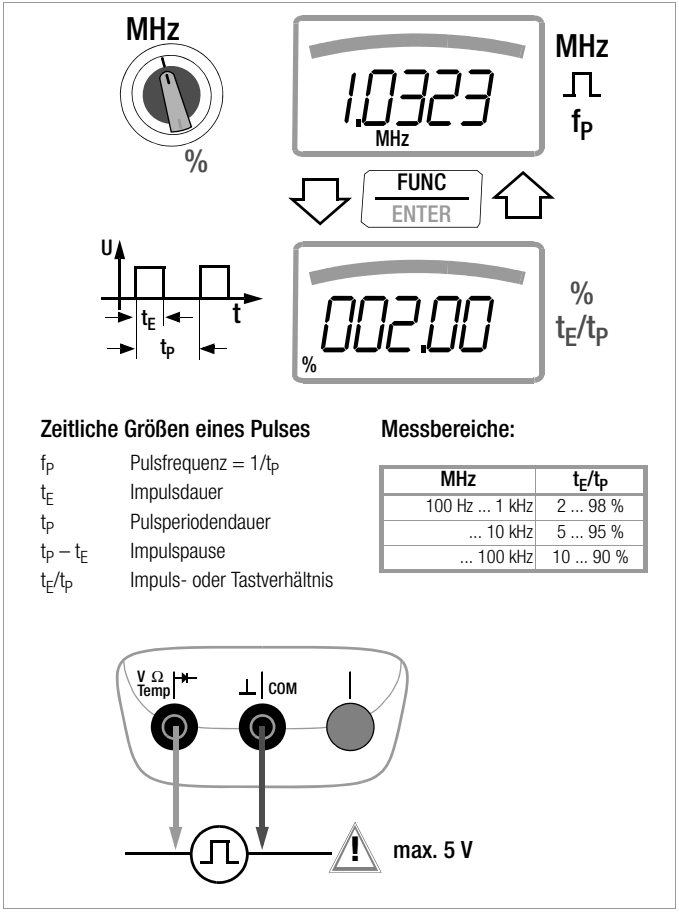
Hier wird ein 5 V-Signal mit einer Frequenz bis zu 1 MHz gemessen und in der Einheit MHz angezeigt. Die Pulsfrequenz ist der Kehrwert der Pulsperiodendauer.

Tastverhältnismessung t_E/t_P

Hier wird bei periodischen Rechtecksignalen das Verhältnis von Impulsdauer zu Pulsperiodendauer gemessen und in Prozent angezeigt.

$$\text{Tastverhältnis (\%)} = \frac{\text{Pulsdauer } (t_E)}{\text{Periodendauer } (t_P)} \bullet 100$$

Hinweis
Die anliegende Frequenz muss während der Tastverhältnismessung konstant sein.



Zeitliche Größen eines Pulses

f_P	Pulsfrequenz = $1/t_P$
t_E	Impulsdauer
t_P	Pulsperiodendauer
$t_P - t_E$	Impulspause
t_E/t_P	Impuls- oder Tastverhältnis

Messbereiche:

MHz	t_E/t_P
100 Hz ... 1 kHz	2 ... 98 %
... 10 kHz	5 ... 95 %
... 100 kHz	10 ... 90 %

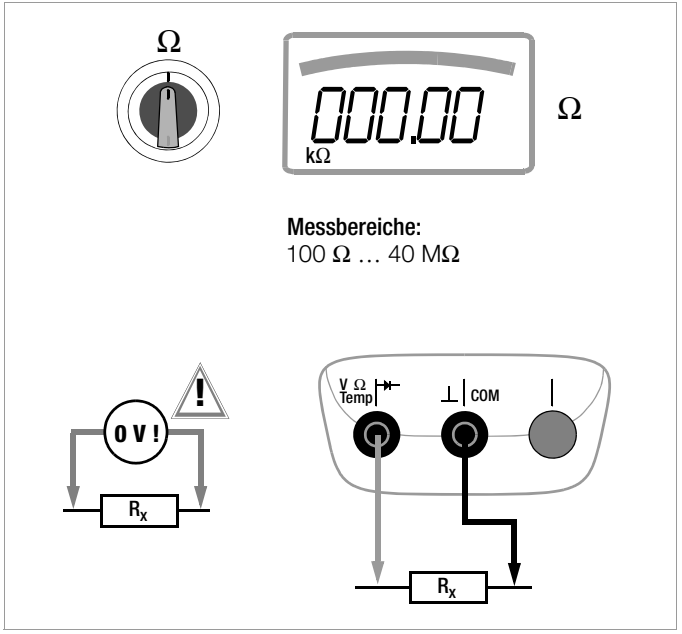
5.2 Widerstandsmessung „Ω“

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
  Prüfung die Spannungsfreiheit mithilfe der Gleichspannungsmessung, siehe Kap. 5.1.1.
- Stellen Sie den Drehschalter auf „Ω“.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

Hinweis
Verwenden Sie bei hochohmigen Widerständen kurze oder abgeschirmte Messleitungen.

Verbesserung der Genauigkeit durch Nullpunkteinstellung

In allen Messbereichen können Sie den Widerstand der Zuleitungen und Übergangswiderstände durch Nullpunkteinstellung eliminieren, siehe Kap. 4.2.



5.3 Durchgangsprüfung

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- Stellen Sie den Drehschalter auf .
- Schließen Sie die zu prüfende Durchgangsstelle wie abgebildet an.

In Abhängigkeit vom eingestellten Grenzwert gibt das Multimeter bei Durchgang bzw. Kurzschluss, d. h. bei einem Wert kleiner als dem Grenzwert, einen Dauerton ab.

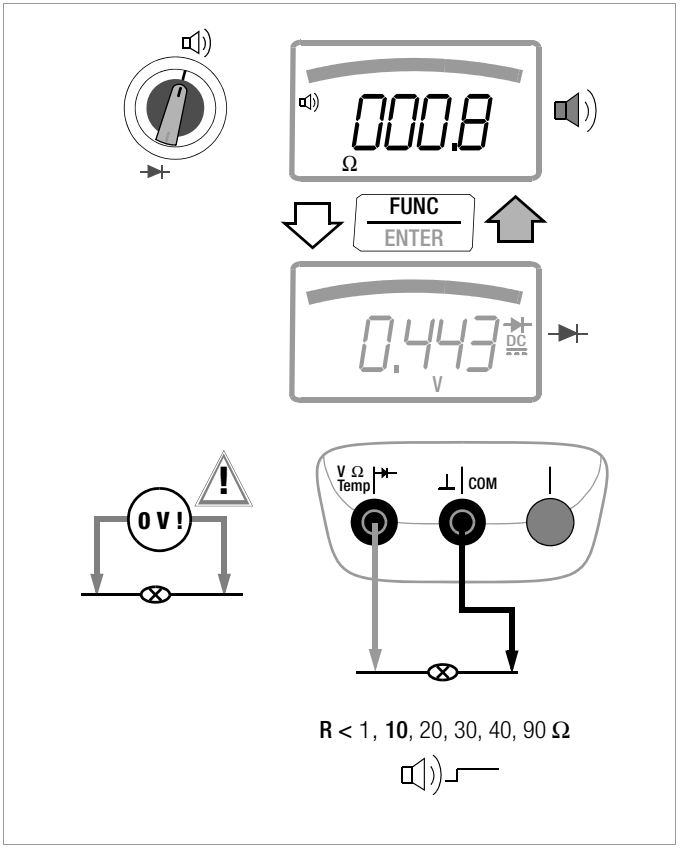
Bei offenen Anschlüssen wird „OL“ eingeblendet.

Der Grenzwert kann im Menü „SEt“ eingestellt werden, siehe auch Kap. 6.4:

MEASURE/SETUP InFo ▷ ... ▷ SEt FUNC/ENTER rAtE ▽ ... ▽ bEEP

FUNC/ENTER 1, 10, 20, 30, 40, 90 Ω △▽ FUNC/ENTER

(10 = Standardwert/Werkseinstellung)



5.4 Diodenprüfung →⊢ mit Konstantstrom 1 mA

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Prüfung die Spannungsfreiheit mithilfe der Gleichspannungsmessung, siehe Kap. 5.1.1.
- Stellen Sie den Drehschalter auf →⊢.
- Betätigen Sie die Taste **FUNC | ENTER**.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

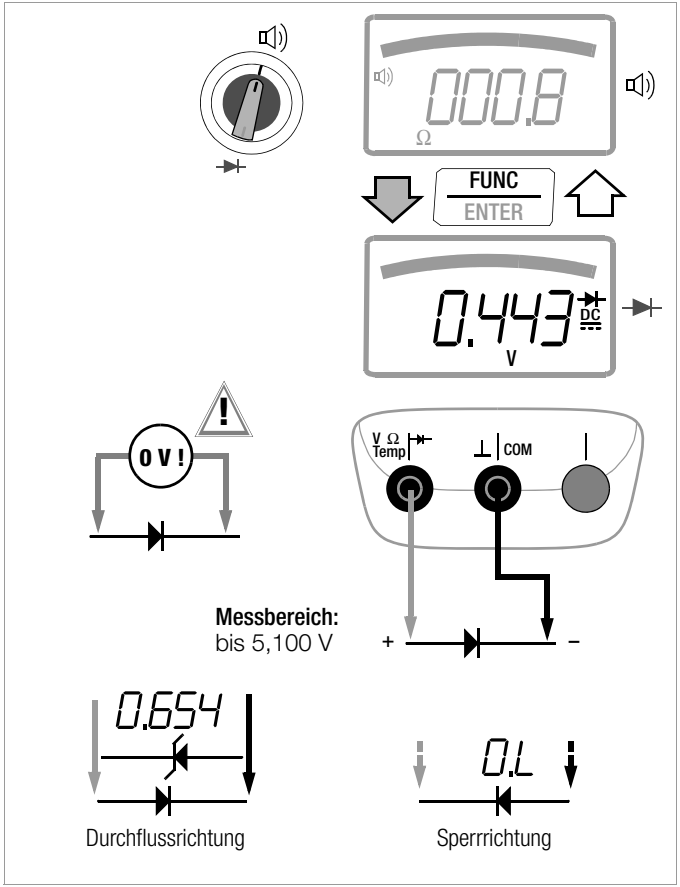
Durchlassrichtung bzw. Kurzschluss

Das Messgerät zeigt die Durchlassspannung in Volt an (Anzeige: 4 Stellen). Solange der Spannungsabfall den max. Anzeigewert von 5,1 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente oder auch Referenzdioden mit kleiner Referenzspannung und Z-Dioden prüfen.

Sperrrichtung oder Unterbrechung

Das Messgerät zeigt Überlauf **.OL** an.

Hinweis
Parallel zur Diode liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!



5.5 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung erfolgt über ein Thermoelement vom Typ K (Zubehör, kein Lieferumfang), das an den Spannungseingang angeschlossen wird. Beim **METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR** kann alternativ ein Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 oder Pt1000 angeschlossen werden.

Wahl der Temperatureinheit

MEASURE SETUP *InFo* ▷ … ▷ *tEMP* FUNC ENTER °C / °F △▽ FUNC ENTER

(**°C** = Standardwert/Werkseinstellung)

5.5.1 Messung mit Thermoelementen Temp TC

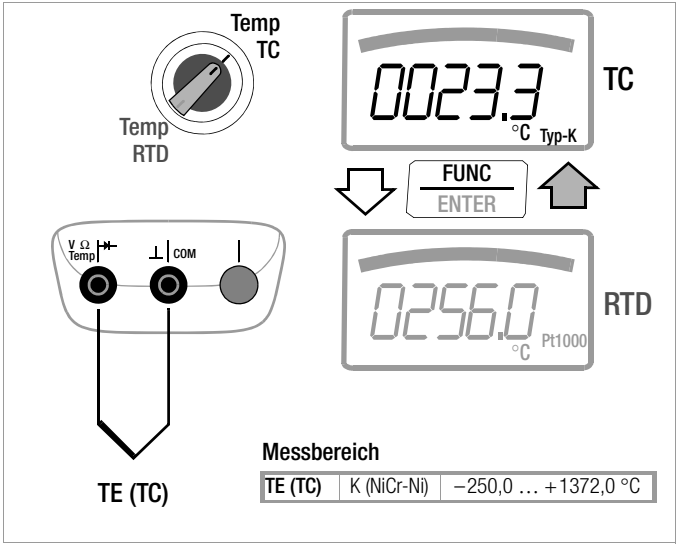
➪ Stellen Sie den Drehschalter auf „$Temp_{TC}$“.

Hinweis
nur **METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR**:
Die zuletzt ausgewählte Temperaturmessung bzw. der zuletzt eingestellte Temperatursensor Typ-K oder Pt100/ Pt1000 bleibt gespeichert und wird entsprechend angezeigt. Wechsel in die jeweils andere Messfunktion durch **FUNC | ENTER**.

➪ Die Referenztemperatur wird über die interne Vergleichsstelle gemessen, zur Abfrage siehe Parameter „ *tEMP* “ im Kap. 6.3.

Hinweis
Die interne Referenztemperatur (interne Vergleichsstellentemperatur) wird mit einem Temperaturfühler im Gerät gemessen. Durch interne Erwärmung oder durch Wechsel von warmer in kalte Umgebung oder umgekehrt kann diese etwas über der Raumtemperatur liegen.

➪ Schließen Sie den Fühler an den beiden freigegebenen Buchsen an. Das Gerät zeigt die gemessene Temperatur in der gewählten Einheit an.



Messbereich

TE (TC)	K (NiCr-Ni)	–250,0 … +1372,0 °C

5.5.2 Messung mit Widerstandsthermometern (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

➪ Stellen Sie den Drehschalter auf „$Temp_{TC}$“ bzw. „$Temp_{RTD}$“.

Die zuletzt ausgewählte Temperaturmessung bzw. der zuletzt eingestellte Temperatursensor Typ-K oder Pt100/Pt1000 bleibt gespeichert und wird entsprechend angezeigt. Wechsel in die jeweils andere Messfunktion durch **FUNC | ENTER**.

Der Typ Pt100 oder Pt1000 wird automatisch erkannt und eingeblendet.

Es bestehen zwei Möglichkeiten, den Zuleitungswiderstand zu kompensieren:

Automatische Kompensation

➪ Betätigen Sie die Taste **ZERO | ESC**.
Die Anzeige „Short leads“ erscheint.

Sofern Sie den Zuleitungswiderstand direkt eingeben wollen, können Sie die folgende Eingabeaufforderung überspringen.

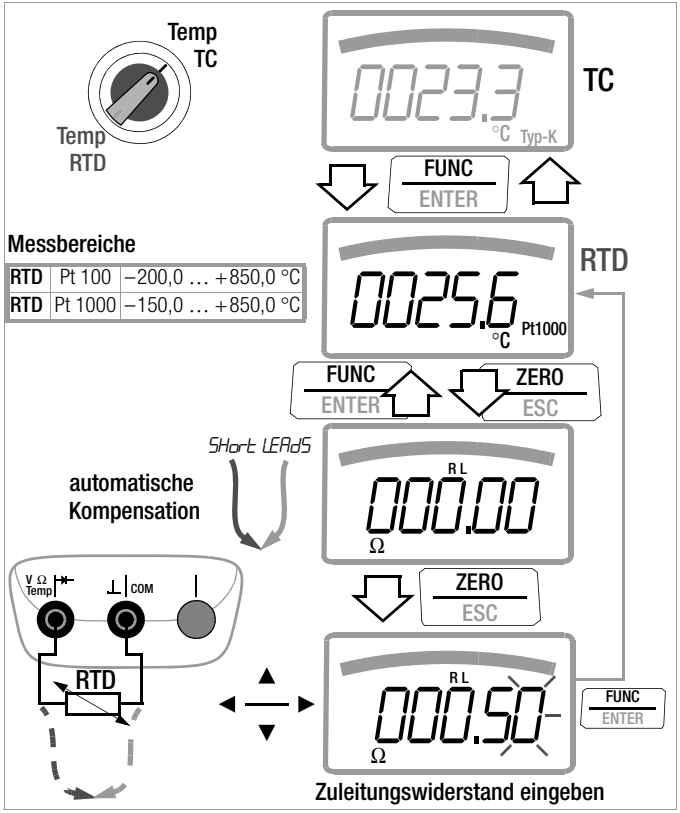
➪ Schließen Sie die Anschlussleitungen des Messgeräts kurz. Die Anzeige „*000.00*“ erscheint. Mit Drücken der Taste **FUNC | ENTER** erfolgt eine automatische Kompensation des Widerstands der Anschlussleitungen bei zukünftigen Messungen. Sie können jetzt den Kurzschluss entfernen, das Gerät ist messbereit.

Zuleitungswiderstand eingeben

➪ Im Menü automatische Kompensation müssen Sie nochmals die Taste **ZERO | ESC** betätigen.

➪ Geben Sie den bekannten Widerstand der Anschlussleitungen über die Cursortasten ein:
Über die Tasten ◁ ▷ wählen Sie die Dekade, d. h. die Position der Ziffer, die Sie ändern wollen und über die Tasten ▽△ stellen Sie die jeweilige Ziffer ein. Der Defaultwert ist 0,43 Ω. Die Eingabegrenzen liegen zwischen 0 und 50 Ω.

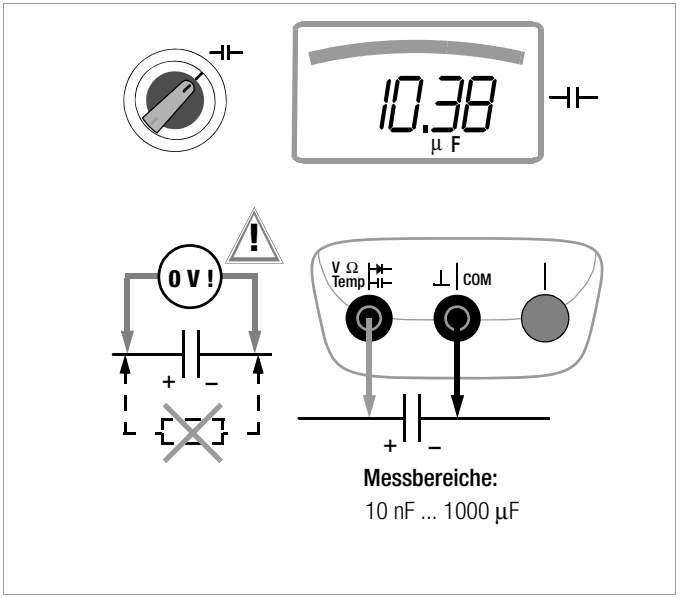
➪ Mit Drücken von **FUNC | ENTER** wird der eingestellte Wert übernommen und Sie gelangen zurück zur Messung. Der Zuleitungswiderstand bleibt auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeichert.



5.6 Kapazitätsmessung ⊣⊢ (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR und METRAHIT | TECH)

- Trennen Sie die Stromversorgung vom Stromkreis des zu messenden Geräts und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Kondensatoren müssen zur Messung immer entladen sein. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Prüfung die Spannungsfreiheit mithilfe der Gleichspannungsmessung, siehe Kap. 5.1.1.
- Stellen Sie den Drehschalter auf „⊣⊢“.
- Schließen Sie den (entladenen!) Prüfling über Messleitungen an die Buchsen wie abgebildet an.

Hinweis
Polarisierte Kondensatoren sind mit dem „–“ Pol an der Buchse „⊥“ anzuschließen.
Parallel zum Kondensator liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!



Messbereiche:
10 nF ... 1000 µF

5.7 Strommessung

Hinweise zur Strommessung

- **Betreiben Sie das Multimeter nur mit eingelegten Batterien oder Akkus. Gefährliche Ströme werden sonst nicht signalisiert und Ihr Gerät kann beschädigt werden.**
- Bauen Sie den Messkreis mechanisch fest auf und sichern Sie ihn gegen zufälliges Öffnen. Legen Sie die Leiterquerschnitte und Verbindungsstellen so aus, dass sie sich nicht unzulässig erwärmen.
- Bei Strömen größer 10 A warnt Sie ein Intervallton.
  Bei Strömen größer 16 A warnt Sie ein Dauerton.
- Der Eingang der Strommessbereiche ist mit einer Schmelzsicherung ausgerüstet. Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises (= Nennspannung der Sicherung) beträgt 1000 V AC/DC.
  Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen! Die Sicherung muss ein **Mindestabschaltvermögen** von 30 kA haben.
- Wenn im aktiven Strommessbereich die Sicherung defekt ist, wird „*FuSE* “ auf der Digitalanzeige eingeblendet, gleichzeitig ertönt ein Signalton im geschalteten Strommessbereich.
- Beseitigen Sie nach dem Ansprechen der Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!
- Der Austausch der Sicherungen ist im Kap. 9.3 beschrieben.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 8 „Technische Daten“ in der Tabelle „Messfunktionen und Messbereiche“ in der Spalte „Überlastbarkeit“.

Funktionsumfang Strommessung direkt

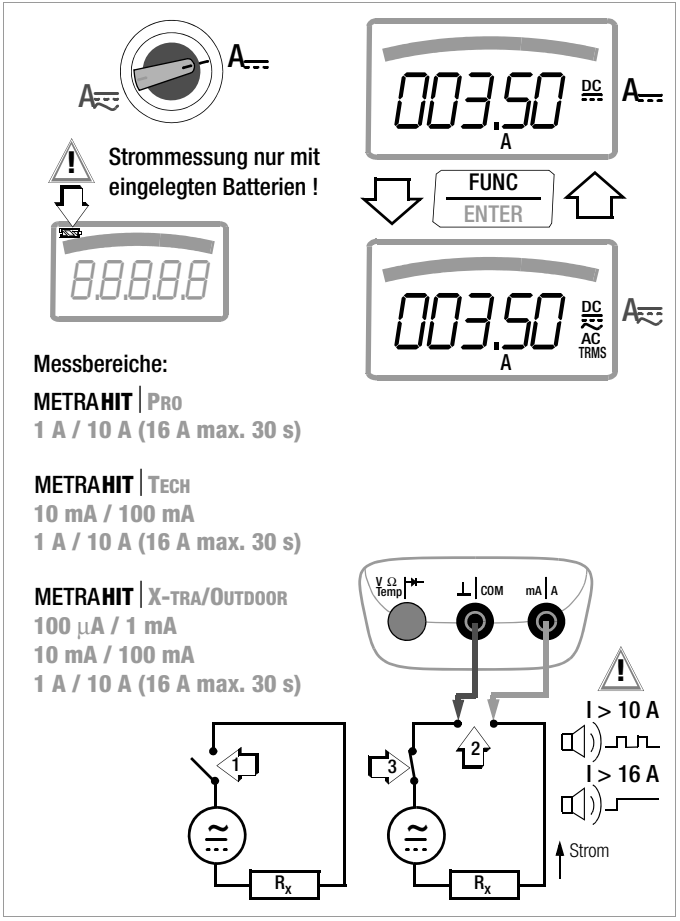
Funktion	METRAHIT X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT TECH	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
A AC / Hz ~	100 µA 1/10/100 mA 1 A / 10 (16) A	10/100 mA 1 A / 10 (16) A	1 A / 10 (16) A	—
A AC+DC TRMS ≂	100 µA 1/10/100 mA 1A / 10 (16) A	10/100 mA 1A / 10 (16) A	1 A / 10 (16) A	—
A DC ⎓	100 µA 1/10/100 mA 1A / 10 (16) A	10/100 mA 1A / 10 (16) A	1 A / 10 (16) A	—
Sicherung 1000 V	•	•	•	—

Funktionsumfang Strommessung über Zangenstromsensor

Funktion	METRAHIT X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT TECH	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
Übertragungsfaktor ⊁	—	•	—	•
A AC ⊁ **/ Hz**	—	•	—	•
A AC+DC ⊁	—	•	—	•
A DC ⊁	—	•	—	•
Hz (A AC)	... 30 kHz	... 30 kHz	... 30 kHz	... 30 kHz

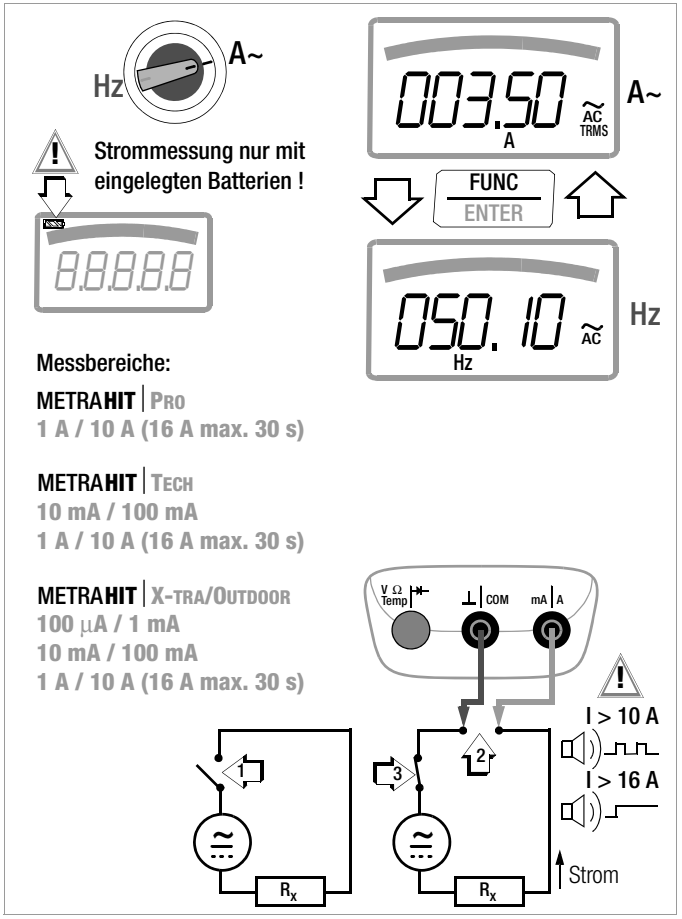
5.7.1 Gleich- und Mischstrommessung direkt A DC und A (DC+AC) (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO)

- Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend dem zu messenden Strom auf A ⎓ bzw. A ≂ .
- Wählen Sie die, der Messgröße entsprechende, Stromart jeweils durch kurzes Drücken der Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**. Bei jedem Drücken der Taste wird abwechselnd zwischen A DC oder A $(DC + AC)_{TRMS}$ umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signalton quittiert. Die eingeschaltete Stromart zeigt die Symbole DC oder $(DC+AC)_{TRMS}$ auf der LCD an.
- Schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an (2).
- Schalten Sie die Stromversorgung des Schaltkreises wieder ein (3).
- Lesen Sie die Anzeige ab. Notieren Sie den Messwert, falls Sie nicht im Betriebsmodus Speichern oder Senden sind.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher wieder ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Entfernen Sie die Messspitzen von der Messstelle und stellen Sie den Normalzustand des Messkreises wieder her.



5.7.2 Wechselstrom- und Frequenzmessung direkt A AC und Hz (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO)

- Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Stellen Sie den Drehschalter entsprechend dem zu messenden Strom bzw. der zu messenden Frequenz auf A~ bzw. Hz.
- Wählen Sie die gewünschte Messgröße jeweils durch kurzes Drücken der Multifunktionstaste **FUNC | ENTER**. Bei jedem Drücken der Taste wird abwechselnd zwischen AC_{TRMS} bzw. Hz umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signalton quittiert.
- Schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an.
- Schalten Sie die Stromversorgung des Schaltkreises wieder ein (3).
- Lesen Sie die Anzeige ab. Notieren Sie den Messwert, falls Sie nicht im Betriebsmodus Speichern oder Senden sind.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher wieder ab (1) und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Entfernen Sie die Messspitzen von der Messstelle und stellen Sie den Normalzustand des Messkreises wieder her.



5.7.3 Gleich- und Mischstrommessung mit Zangenstromsensor A DC und A (DC+AC) (nur METRAHIT | TECH und METRAHIT | BASE)

Wandlerausgang Spannung/Strom

Bei Anschluss eines Zangenstromsensors an das Multimeter (**METRAHIT** | TECH: Eingang V, **METRAHIT** | BASE: Eingang V) werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend dem eingestellten Übertragungsfaktor mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromsensor mindestens einen der u. a. Übertragungsfaktoren hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wurde (*CL.P* ≠ *OFF*), siehe auch Kap. 6.4.

Einstellmenü Stromzange

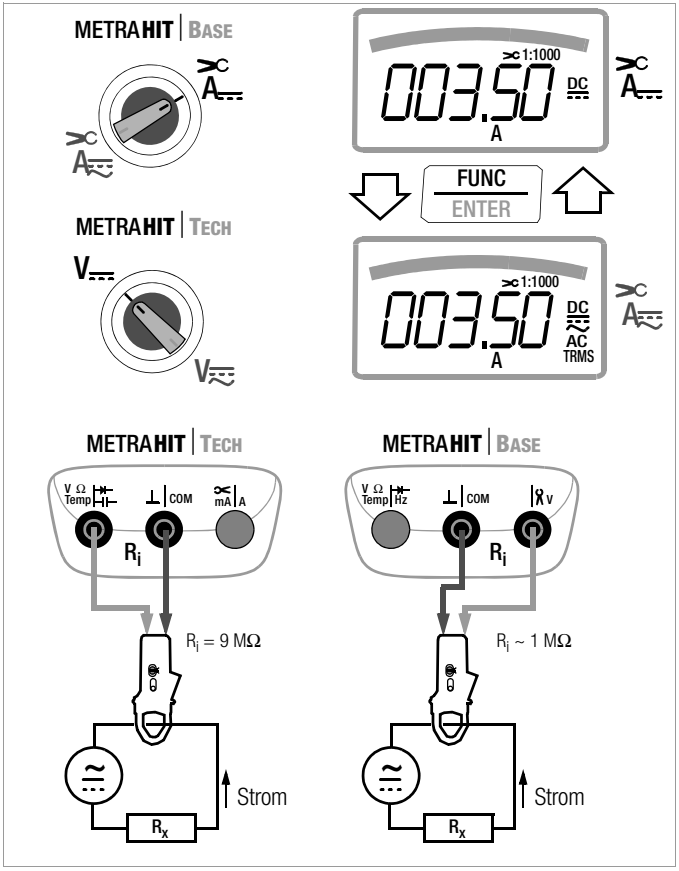
MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL.P*

FUNC ENTER *1 / 10 / 100 / 1000 / OFF* △▽ FUNC ENTER

Übertragungs-faktoren *CL.P*	Messbereiche DMM 100 mV	1 V	10 V	Zangentypen
1:1 1mV/1mA	100,00 mA	1,0000 A	10,000 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	1,0000 A	10,000 A	100,00 A	WZ12B, Z201A/B, METRAFLEX
1:100 1mV/100mA	10,000 A	100,00 A	1000,0 A	Z202A/B, METRAFLEX
1:1000 1 mV/1 A	100,00 A	1000,0 A	(10000,0 A)	Z202A/B, Z203A/B, WZ12C, METRAFLEX

Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Fehler durch den Zangenstromsensor.

(Werkseinstellung: **METRAHIT** | TECH: OFF, **METRAHIT** | BASE: 1:1000)



5.7.4 Wechselstrommessung mit Zangenstromsensor A AC und Hz (nur METRAHIT | TECH und METRAHIT | BASE)

Wandlerausgang Spannung/Strom

Bei Anschluss eines Zangenstromsensors an das Multimeter (**METRAHIT | TECH**: Eingang V, **METRAHIT | BASE**: Eingang ⋔V) werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend dem eingestellten Übertragungsfaktor mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromsensor mindestens einen der u. a. Übertragungsfaktoren hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wurde (*CL.P* ≠ *OFF*), siehe auch Kap. 6.4.

Einstellmenü Stromzange

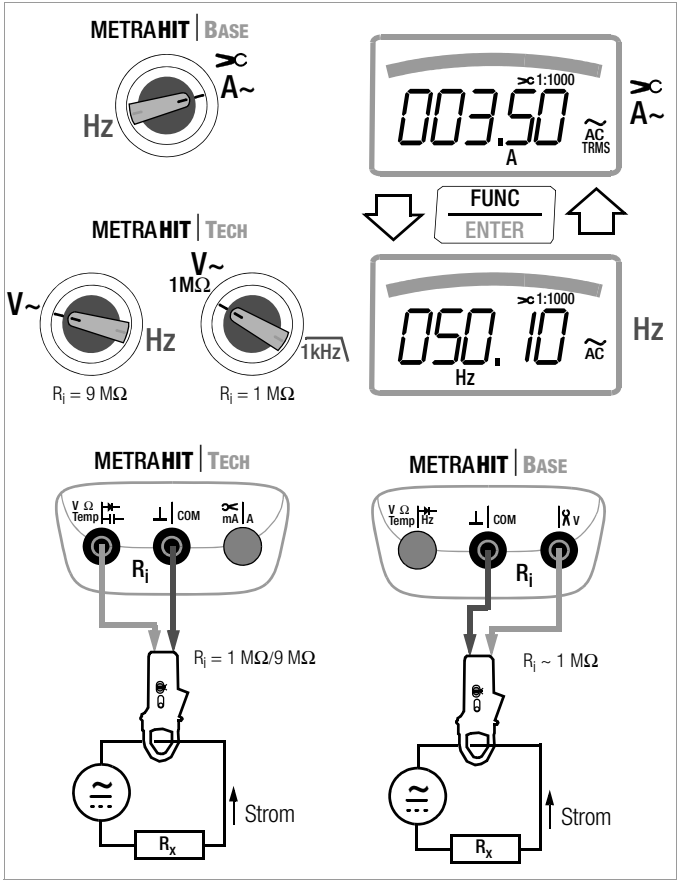
MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL.P*

FUNC ENTER *1 / 10 / 100 / 1000 / OFF* △▽ FUNC ENTER

Übertragungs-faktoren *CL.P*	Messbereiche DMM 100 mV	1 V	10 V	Zangentypen
1:1 1mV/1mA	100,00 mA	1,0000 A	10,000 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	1,0000 A	10,000 A	100,00 A	WZ12B, Z201A/B, METRAFLEX
1:100 1mV/100mA	10,000 A	100,00 A	1000,0 A	Z202A/B, METRAFLEX
1:1000 1 mV/1 A	100,00 A	1000,0 A	(10000,0 A)	Z202A/B, Z203A/B, WZ12C, METRAFLEX

Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Fehler durch den Zangenstromsensor.

(Werkseinstellung: **METRAHIT | TECH**: OFF, **METRAHIT | BASE**: 1:1000)



5.7.5 Gleich-, Mischstrom- und Wechselstrommessung mit Zangenstromwandler A DC, A (DC+AC), A AC und Hz (nur METRA**HIT** | TECH)

Wandlerausgang Strom/Strom

Bei Anschluss eines Zangenstromwandlers an das Multimeter (**METRA HIT** | TECH: Eingang mA/A) werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend dem eingestellten Übertragungsfaktor mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromwandler mindestens einen der u. a. Übertragungsfaktoren hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wurde (*CL, P ≠ OFF*), siehe auch Kap. 6.4.

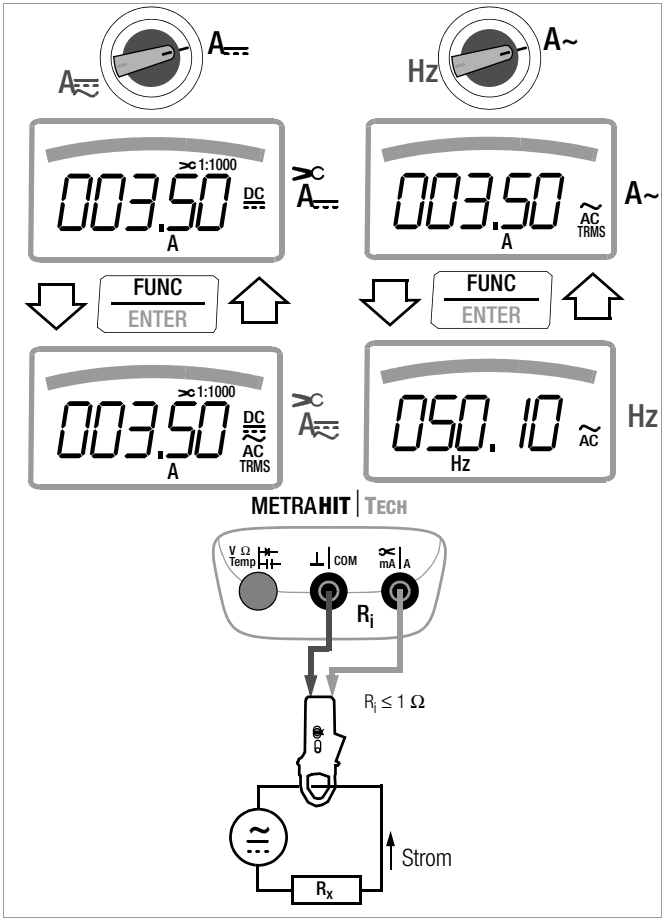
Einstellmenü Stromzange

MEASURE / SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC / ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *CL P*

FUNC / ENTER *1* / *10* / *100* / *1000* / *OFF* △▽ FUNC / ENTER

Ubertragungs-faktoren *CL, P*	Messbereiche DMM 100 mA	1 A	10 A	Zangentypen
1:1 1mA/1mA	100,00 mA	1,0000 A	10,000 A	
1:10 1mA/10mA	1,0000 A	10,000 A	100,00 A	
1:100 1mA/100mA	10,000 A	100,00 A	1000,0 A	
1:1000 1 mA/1 A	100,00 A	1000,0 A	(10000,0 A)	WZ12A, WZ12D, WZ11A, Z3511, Z3512, Z3514

(Werkseinstellung: **METRA HIT** | TECH: **OFF**)



6 Geräte- und Messparameter

Die Betriebsart „SEt“ (Menümodus) Ihres Gerätes ermöglicht die Einstellung von Betriebs- und Messparametern, den Abruf von Informationen sowie die Aktivierung der Schnittstelle.

- Sie gelangen in den Menümodus, indem Sie die Taste **MEASURE | SETUP** drücken, sofern Ihr Gerät bereits eingeschaltet und in der Betriebsart „Messen“ (Messmodus) ist.
  „ InFo “ erscheint in der Anzeige.
- Durch wiederholtes Betätigen der Taste ◁ ▷△▽ (in beliebiger Richtung)
  gelangen Sie zu den Hauptmenüs „SEtuP “ und „tEMP “ (**METRAHIT** | **X-TRA** | **OUTDOOR**: zusätzlich „SEnd “ und „StorE “) und wieder zurück nach „ InFo “.
- Sie gelangen nach Anwahl des gewünschten Hauptmenüs in das zugehörige Untermenü durch Betätigen von **FUNC | ENTER**.
- Durch wiederholtes Betätigen der Taste △▽ wählen Sie den gewünschten Parameter aus.
- Um den Parameter zu prüfen oder zu verändern bestätigen Sie diesen mit **FUNC | ENTER**.
- Mit den Tasten ◁ ▷ gelangen Sie an die Eingabeposition. Mit den Tasten △▽ stellen Sie den Wert ein.
- Nur durch **FUNC | ENTER** wird die Änderung übernommen.
- Mit **ZERO | ESC** gelangen Sie ohne Änderung zurück ins Untermenü, nach nochmaligem Drücken von **ZERO | ESC** ins Hauptmenü u.s.w.
- Sie erreichen den Messmodus aus jeder Menüebene, indem Sie die Taste **FUNC | ENTER** drücken.

Nach wiederholtem Drücken von **MEASURE | SETUP** (ohne das Multimeter zuvor auszuschalten) gelangen Sie aus dem Messmodus immer zurück zum zuletzt gewählten Menü oder Parameter.

Beispiel: Einstellen der Uhrzeit

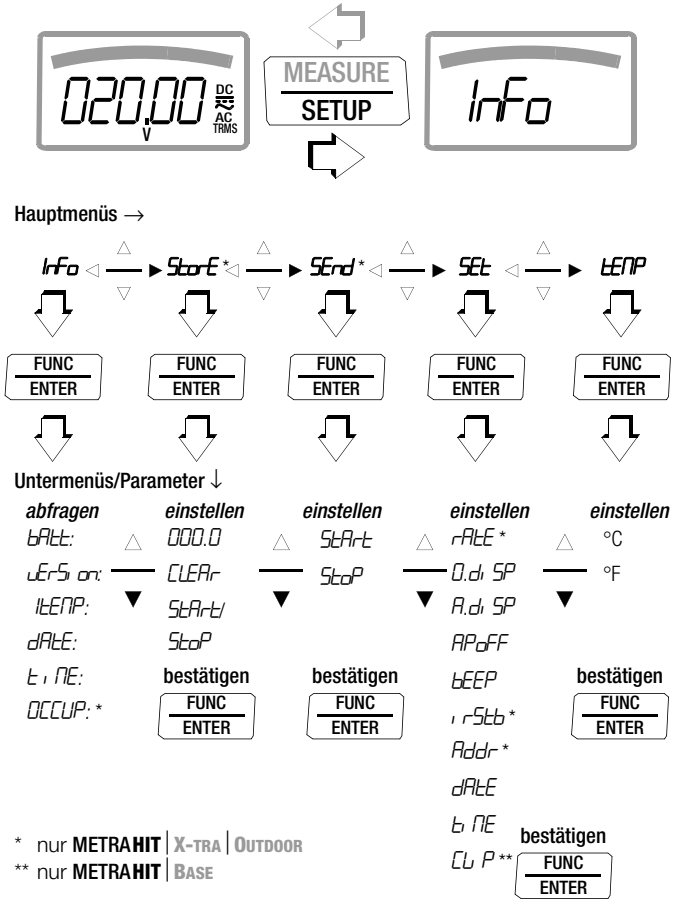
MEASURE / SETUP InFo ▷ ... ▷ SEt FUNC / ENTER rAtE ▽ ... ▽ t i ME

FUNC / ENTER 10:24 (hh:mm) ◁ ▷△▽ FUNC / ENTER

Einstellen von Stunden und Minuten:

◁ ▷ hiermit gelangen Sie zur gewünschten Eingabeposition.
△▽ Ziffern einstellen, die Eingabeposition blinkt; zum schnellen Ändern der Ziffern: Taste gedrückt halten.
FUNC / ENTER nach Bestätigen der Eingabe wird die Uhrzeit übernommen.

6.1 Pfade zu den Parametern



6.2 Liste sämtlicher Parameter

Parameter	XTRA	TECH	PRO	BASE	Seite: Überschrift
0.diSP	•	•	•	•	48: 0.diSP – Führende Nullen ein-/ausblenden
Addr	•	—	—	—	53: Schnittstellenparameter einstellen
A.diSP	•	•	•	•	49: A.diSP – Analoganzeige: Darstellungsarten wählen
APoFF	•	•	•	•	49: APoFF – Vorgabezeit für automatische Abschaltung und dauernd EIN
bAtt	•	•	•	•	48: bAtt – Batteriespannung abfragen
bEEP	•	•	•	•	49: bEEP – Grenzwert der Durchgangsprüfung einstellen
CLEAr	•	—	—	—	23: Messdatenaufzeichnung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)
Cu P	—	•	—	•	43: Gleich- und Mischstrommessung mit Zangenstromsensor A DC und A (DC+AC) (nur METRAHIT | TECH und METRAHIT | BASE)
dAtE	•	•	•	•	48: dAtE – Datum abfragen, 50: dAtE – Datum eingeben
EMPty	•	—	—	—	23: Messdatenaufzeichnung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)
InFo	•	•	•	•	48: Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift)
rStb	•	—	—	—	53: Schnittstellenparameter einstellen
ItEMP	•	•	•	•	48: ItEMP – Referenztemperatur abfragen
OCCUP	•	—	—	—	23: Messdatenaufzeichnung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)
rAtE	•	—	—	—	48: rAtE – Sende-/Speicherrate einstellen (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)
SEnd	•	—	—	—	52: Schnittstelle aktivieren
SEt	•	•	•	•	48: Parametereingaben – Menü SETUP
StArt	•	—	—	—	23: Messdatenaufzeichnung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)
StoP	•	—	—	—	
Store	•	—	—	—	
tEMP	•	•	•	•	37: Temperaturmessung
tiME	•	•	•	•	48: tiME – Uhrzeit abfragen, 50: tiME – Uhrzeit einstellen
vErSion	•	•	•	•	48: vErSion – Firmwareversion abfragen

6.3 Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift)

bAtt – Batteriespannung abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: 2.75 V.

vErSion – Firmwareversion abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ vErSion: 2.09

ItEMP – Referenztemperatur abfragen

Die Referenztemperatur der internen Vergleichsstelle wird mit einem Temperaturfühler in der Nähe der Eingangsbuchsen gemessen.

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ ItEMP: 24 °C

dAtE – Datum abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ dAtE: 31.12.05 (TT.MM.JJ)

T = Tag, M = Monat, J = Jahr

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

tiME – Uhrzeit abfragen

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ tiME: 13:46:56 (hh:mm:ss)

h = Stunde, m = Minute, s = Sekunde

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

OCCUP – Speicherbelegung abfragen (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR)

MEASURE SETUP InFo FUNC ENTER bAtt: ▽ ... ▽ OCCUP: 000.0 %

6.4 Parametereingaben – Menü SETUP

rAtE – Sende-/Speicherrate einstellen (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR)

Die Abtastrate bestimmt das zeitliche Intervall, nach dessen Ablauf der jeweilige Messwert zur Schnittstelle oder zum Messwertspeicher übertragen wird.

Folgende Abtastraten können eingestellt werden:
[mm:ss.z] 00:00.1, 00:00.2, **00:00.5**, 00:01.0, 00:02.0, 00:05.0
[h:mm:ss.z] (h=Stunden, m=Minuten, s=Sekunden, z=Zehntelsek.)
0:00:10, 0:00:20, 0:00:30, 0:00:40, 0:00:50, 0:01:00, 0:02:00, 0:05:00, 0:10:00, 0:20:00, 0:30:00, 0:40:00, 0:50:00, 1:00:00, 2:00:00, 3:00:00, 4:00:00, 5:00:00, 6:00:00, 7:00:00, 8:00:00, 9:00:00

Einstellen der Abtastrate

MEASURE SETUP InFo ▷ ... ▷ SEt FUNC ENTER rAtE FUNC ENTER

00:00.1 ... **00:00.5** ... 9:00:00 △▽ FUNC ENTER

(00:00.5 = 0,5 s = Standardwert/Werkseinstellung)

0.diSP – Führende Nullen ein-/ausblenden

Hier kann eingestellt werden, ob bei der Messwertanzeige führende Nullen ein- oder ausgeblendet werden sollen.

MEASURE SETUP InFo ▷ ... ▷ SEt FUNC ENTER rAtE ▽ ... ▽ 0.diSP FUNC ENTER

0000.0 : mit führenden Nullen (Standardwert/Werkseinstellung)
0.0 : führende Nullen ausgeblendet

△▽ FUNC ENTER

A.diSP – Analoganzeige: Darstellungsarten wählen

Für die Analoganzeige können zwei Darstellungsarten gewählt werden:

- *bArG*: Bargraph
- *Poi nt*: Pointer (Zeigerdarstellung)

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *A.di SP*

FUNC ENTER *bArG* / *Poi nt* △▽ FUNC ENTER

(*bArG* = Standardwert/Werkseinstellung)

APoFF – Vorgabezeit für automatische Abschaltung und dauernd EIN

Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn der Messwert lange konstant ist und während der Vorgabezeit „*APoFF* “ in Minuten weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde.

Sofern Sie die Einstellung *on* wählen, wird das Multimeter auf dauernd EIN gestellt, in der Anzeige erscheint **ON** rechts vom Batteriesymbol. Das Multimeter kann jetzt nur manuell ausgeschaltet werden. Die Einstellung „*on* “ kann nur über Parameteränderung rückgängig gemacht werden, nicht über Ausschalten des Geräts.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *APoFF*

FUNC ENTER *10* ... *59* min *on* △▽ FUNC ENTER

(10 min = Standardwert/Werkseinstellung)

bEEP – Grenzwert der Durchgangsprüfung einstellen

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *bEEP*

FUNC ENTER *1*, ***10***, *20*, *30*, *40*, *90* Ω △▽ FUNC ENTER

(10 Ω = Standardwert/Werkseinstellung)

irStb – Zustand des Infrarot-Empfängers im Stand-By-Betrieb (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR)

Einstellen siehe Kap. 7.2 auf Seite 53.

Addr – Geräteadressen einstellen (nur METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR)

Siehe Kap. 7.2 auf Seite 53.

dAtE – Datum eingeben

Das aktuelle Datum ermöglicht die Messwerterfassung im Echtzeitbetrieb.

MEASURE SETUP InFo ▷ ... ▷ SEt FUNC ENTER rAtE ▽ ... ▽ dAtE

FUNC ENTER 31.12 (TT: Tag . MM: Monat) ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

2005 (JJJJ: Jahr) ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

tiME – Uhrzeit einstellen

Die aktuelle Uhrzeit ermöglicht die Messwerterfassung im Echtzeitbetrieb.

MEASURE SETUP InFo ▷ ... ▷ SEt FUNC ENTER rAtE ▽ ... ▽ tiME

FUNC ENTER 10:24 (hh:mm) ◁ ▷△▽ FUNC ENTER

Datum und Uhrzeit müssen nach einem Batteriewechsel erneut eingegeben werden.

CLIP – Übertragungsfaktor (Zangenstromfaktor) einstellen (nur METRAHIT | TECH und METRAHIT | BASE)

Siehe Kap. 5.7.3 ff.

6.5 Standardeinstellungen (Werkseinstellungen, Defaulteinstellungen)

Sie können Ihre bisher vorgenommenen Änderungen rückgängig machen und die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen) wieder aktivieren. Dies kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- nach Auftreten von Software- oder Hardwareproblemen
- wenn Sie den Eindruck haben, das Multimeter arbeitet falsch

➪ **Trennen Sie das Gerät vom Messkreis.**

➪ Klemmen Sie die Batterien kurzzeitig ab, siehe auch Kap. 9.2.

➪ Betätigen Sie die zwei Tasten ZERO ESC und ON / OFF LIGHT

gleichzeitig, halten diese gedrückt
und schließen gleichzeitig die Batterien an.

7 Schnittstellenbetrieb (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

Das **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR ist zur Übertragung von Messdaten zum PC mit einer Infrarot-Schnittstelle ausgerüstet. Die Messwerte werden optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse auf einen Schnittstellen-Adapter (Zubehör) übertragen, der auf das Multimeter aufgesteckt wird. Die USB-Schnittstelle eines Adapters ermöglicht die Verbindung zum PC über ein Schnittstellenkabel.

Darüber hinaus können Befehle und Parameter vom PC zum Multimeter übertragen werden. Hierzu gehören:

- Einstellen und Auslesen der Messparameter,
- Auswählen von Messfunktion und -bereich,
- Starten der Messung,
- Auslesen der gespeicherten Messwerte.

7.1 Schnittstelle aktivieren

Das Aktivieren der Schnittstelle für den Empfangsbetrieb (Multimeter empfängt Daten vom PC) erfolgt automatisch durch Ansprechen vom PC aus, vorausgesetzt der Parameter „ *IrStb* “ steht auf „ *ron* “, siehe Kap. 7.2 oder das Gerät ist bereits eingeschaltet (der erste Befehl weckt das Multimeter, führt aber noch keinen weiteren Befehl aus).

Die Betriebsart „Dauernd senden“ wird manuell eingeschaltet wie folgt beschrieben. In dieser Betriebsart überträgt das Gerät ständig die Messdaten über den angeschlossenen Schnittstellenadapter zum PC und können mit einem Terminalprogramm dargestellt werden.

Starten des Dauersendebetriebs über Menüfunktionen

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ *SEnd* FUNC ENTER *StArt* FUNC ENTER *SEnd* ↓IR↑

Der Schnittstellenbetrieb wird auf der Anzeige durch Blinken des Symbols ↓IR↑ signalisiert.

Stoppen des Dauersendebetriebs über Menüfunktionen

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ *SEnd* FUNC ENTER *SEnd* ↓IR↑

FUNC ENTER *StoP* ↓IR↑ FUNC ENTER *SEnd* ▬

Das Symbol ↓IR↑ erlischt.

Automatische An- und Abschaltung im Sendebetrieb

Sofern die Übertragungsrate 10 s oder länger ist, schaltet sich die Anzeige zwischen zwei Abtastungen automatisch ab, um die Batterie zu schonen. Einzige Ausnahme ist der Dauerbetrieb.

Bei Auftreten eines Ereignisses schaltet sich die Anzeige automatisch wieder ein.

7.2 Schnittstellenparameter einstellen

IrStb – Zustand des Infrarot-Empfängers im Stand-By-Betrieb

Zwei Schaltzustände der Infrarot-Schnittstelle sind bei ausgeschaltetem Multimeter möglich:

i ron: IR wird im Display eingeblendet, die Infrarot-Schnittstelle ist aktiv, d. h. Signale wie z. B. Einschaltbefehle können empfangen werden, Strom wird auch im abgeschalteten Zustand des Multimeters verbraucht.

i roFF: IR wird im Display nicht eingeblendet, die Infrarot-Schnittstelle ist abgeschaltet, es können keine Signale empfangen werden.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *i rStb*

FUNC ENTER *i ron* / *i roFF* △▽ FUNC ENTER

(*i rStb* = *i roFF* = Standardwert/Werkseinstellung)

Addr – Adresse

Werden mehrere Multimeter über Schnittstellenadapter an den PC angeschlossen, so kann jedem Gerät eine eigene Adresse zugewiesen werden. Für das erste Gerät sollte die Adresse 1 eingestellt werden, für das zweite Gerät die Adresse 2 usw.

MEASURE SETUP *InFo* ▷ ... ▷ *SEt* FUNC ENTER *rAtE* ▽ ... ▽ *Addr*

FUNC ENTER *00* ... *01* ... *15* △▽ FUNC ENTER

(15 = Standardwert/Werkseinstellung)

8 Technische Daten

Mess-funktion	Messbereich	Auflösung bei Mess-bereichsendwert 11999	Auflösung bei Mess-bereichsendwert 1199	Eingangsimpedanz ⎓	Eingangsimpedanz ~ / ≂	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen ±(... % v. MW + ... D) ⎓	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen ±(... % v. MW + ... D) ~ [4]	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen ±(... % v. MW + ... D) ≂ [4]	Überlastbarkeit [2] Wert	Überlastbarkeit [2] Zeit
V	100 mV	10 µV		≥ 9 MΩ	≥9 MΩ // < 50 pF	0,09 + 5 mit ZERO	1 + 30 (> 300 D) [1]	1 + 30 (> 300 D) [1]	1000 V DC AC eff Sinus	dauernd
	1 V	100 µV		≥ 9 MΩ	≥9 MΩ // < 50 pF	0,05 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)		
	10 V	1 mV		≥ 9 MΩ	≥9 MΩ // < 50 pF	0,05 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)		
	100 V	10 mV		≥ 9 MΩ	≥9 MΩ // < 50 pF	0,05 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)		
	1000 V	100 mV		≥ 9 MΩ	≥9 MΩ // < 50 pF	0,09 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)		
				Spannungsabfall ca. bei Endwert MB		⎓	~ [4]	≂ [4]		
A X-TRA OUTDOOR PRO	X-TRA/OUTDOOR 100 µA	10 nA		12 mV	12 mV	0,5 + 5	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	0,2 A	dauernd
	1 mA	100 nA		120 mV	120 mV	0,5 + 3	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)		
	10 mA	1 µA		16 mV	16 mV	0,5 + 3	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)		
	100 mA	10 µA		160 mV	160 mV	0,5 + 3	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)		
	PRO 1 A	100 µA		40 mV	40 mV	0,9 + 10	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	10 A: ≤ 5 min [5]	
	PRO 10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,9 + 10	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	16 A: ≤ 30 s [5]	
A TECH	TECH 10 mA	1 µA		16 mV	16 mV	0,1 + 5	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	0,2 A	dauernd
	100 mA	10 µA		160 mV	160 mV	0,1 + 5	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)		
	1 A	100 µA		40 mV	40 mV	0,9 + 10	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	10 A: ≤ 5 min [5]	
	10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,9 + 10	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	16 A: ≤ 30 s [5]	
	Faktor 1:1/10/100/1000	Eingang		Eingangsimpedanz						
A TECH	0,1/1/10/100 A	100 mA		Strommesseingang (Buchse A)		Spezifikation siehe Strommessbereiche A (TECH) zuzüglich Fehler Zangenstromwandler			Messeingang 0,2 A dauernd 10 A: 5 min	
	1/10/100/1000 A	1 A								
	10/100/1000/10000A	10 A								
A TECH BASE	0,1/1/10/100 A	100 mV		Spannungsmesseingang TECH: (Buchse V) Ri =1 MΩ/9 MΩ BASE: (Buchse V) Ri ~1 MΩ		±(0,5 % v. MW + 10 D)	±(1 % v. MW + 30 D) > 300 D	±(1 % v. MW + 30 D) > 300 D	Messeingang 1000 V eff	max. 10 s
	1/10/100/1000 A	1 V				zuzüglich Fehler Zangenstromsensor				
	10/100/1000/10000A	10 V								
				Leerlaufspannung	Messstrom @ Endwert MB	±(... % v. MW + ... D)				
Ω	100 Ω	10 mΩ		< 1,4 V	ca. 300 µA	0,2 + 5 mit Funktion ZERO aktiv			1000 V DC AC eff Sinus	max. 10 s
	1 kΩ	100 mΩ		< 1,4 V	ca. 250 µA	0,2 + 5				
	10 kΩ	1 Ω		< 1,4 V	ca. 100 µA	0,2 + 5				
	100 kΩ	10 Ω		< 1,4 V	ca. 12 µA	0,2 + 5				
	1 MΩ	100 Ω		< 1,4 V	ca. 1,2 µA	0,2 + 5				
	10 MΩ	1 kΩ		< 1,4 V	ca. 125 nA	0,5 + 10				
	40 MΩ	10 kΩ		< 1,4 V	ca. 20 nA	2,0 + 10				
	100 Ω	—	0,1 Ω	ca. 8 V	ca. 1 mA konst.	3 + 5				
	5,1 V [3]	—	1 mV	ca. 8 V	ca. 1 mA konst.	0,5 + 3				

1) Werte < 200 Digit werden im mV-Bereich unterdrückt
2) bei 0 ° ... + 40 °C
3) Anzeige bis max. 5,1 V, darüber Überlauf „OL“.
4) bei kurzgeschlossenen Prüfspitzen Restwert 1 ... 30 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler, Einflüsse der Frequenz siehe Seite 56.
5) Ausschaltdauer > 30 min und $T_A \leq 40$ °C

Mess-funktion	Messbereich		Auflösung bei Mess-bereichsendwert 11999	Auflösung bei Mess-bereichsendwert 1199	Eingangsimpedanz ⎓	Eingangsimpedanz ~ / ≂	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen			Überlastbarkeit [2] Wert	Überlastbarkeit [2] Zeit
					Entladewiderstand	$U_{0\,max}$	±(... % v. MW + ... D)				
F X-TRA OUTDOOR	10 nF			10 pF	10 MΩ	0,7 V	1 + 6 [6] mit Funktion ZERO aktiv			1000 V DC AC eff Sinus	max. 10 s
	100 nF			100 pF	1 MΩ	0,7 V	1 + 6 [6]				
	1 µF			1 nF	100 kΩ	0,7 V	1 + 6 [6]				
	10 µF			10 nF	12 kΩ	0,7 V	1 + 6 [6]				
	100 µF			100 nF	3 kΩ	0,7 V	5 + 6 [6]				
	1000 µF			1 µF	3 kΩ	0,7 V	5 + 6 [6]				
						f_{min} [7]	±(... % v. MW + ... D)				
Hz (V)	100,00 Hz		0,01 Hz			1 Hz	0,05 + 3 [10]			Hz (V) [8]: 1000 V Hz (A⊃): [8] Hz (A): [9]	max. 10 s
Hz (A)	1,0000 kHz		0,1 Hz								
Hz (A⊃)	10,000 kHz		1 Hz								
Hz (V)	100,00 kHz		10 Hz			10 Hz					
Hz (A)	30,00 kHz		10 Hz			10 Hz					
MHz X-TRA OUTDOOR	100 Hz ... 1 MHz		0,01 ... 100 Hz			1 ... 100 Hz	0,05 + 3	> 2 V ... 5 V		1000 V	max. 10 s
%	2,0 ... 98 %		—	0,01 %	100 Hz ... 1 kHz	1 Hz	0,1 v. MB	> 2 V ... 5 V			
X-TRA	5,0 ... 95 %		—	0,01 %	... 10 kHz	1 Hz	0,1 v. MB pro kHz	> 2 V ... 5 V			
OUTDOOR	10... 90 %		—	0,01 %	...100 kHz	1 Hz	0,1 v. MB pro kHz	> 2 V ... 5 V			
							±(... % v. MW + ... D)				
°C/°F	Pt 100 X-TRA OUTD.	– 200,0 ... +850,0 °C	0,1 °C				0,3 + 15 [11]			1000 V DC/AC eff Sinus	max. 10 s
	Pt 1000 X-TRA OUTD.	– 150,0 ... +850,0 °C					0,3 + 15 [11]				
	K (NiCr-Ni)	– 250,0 ... +1372,0 °C					1% + 5 K [11]				

2) bei 0 ° ... + 40 °C
6) Angabe gilt für Messungen an Folienkondensatoren
7) niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt
8) Überlastbarkeit des Spannungs-Messeingangs:
Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max. 3 x 10^6 V x Hz für U > 100 V
9) Überlastbarkeit des Strom-Messeingangs:
maximale Stromwerte siehe Strommessbereiche
10) Eingangsempfindlichkeit Signal Sinus 10% bis 100% v. MB
11) zuzüglich Fühlerabweichung
Legende: MB = Messbereich, D = Digit, v. MW = vom Messwert

Einflussgrößen und Einflusseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich [1]	Einflusseffekt (...% v. MW + ... D) / 10 K
Temperatur	−10 °C ... +21 °C und +25 °C ... +40 °C	V ⎓	0,2 + 10
		V ∼	0,4 + 10
		100 Ω ... 1 MΩ	0,5 + 10
		> 1 MΩ	1 + 10
		mA/A ⎓	0,5 + 10
		mA/A ≂	0,8 + 10
		10 nF ... 100 µF	1 + 5
		Hz	0,2 + 10
		°C/°F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 10
		°C/°F Thermoelement K	0,2 + 10

[1] Mit Nullpunkteinstellung

Einflussgröße	Messgröße	Einflusseffekt (...% v. MW + ... D)
DATA	V, A, Ω, Hz	±10 D
MIN / MAX	V, A, Ω, Hz	±30 D

Einfluss-größe	Messgröße/ Messbereich		Einflussbereich	Eigenunsicherheit [3] ±(... % v. MW + ... D) METRAHIT | X-TRA METRAHIT | OUTDOOR METRAHIT | TECH METRAHIT | PRO	Eigenunsicherheit [3] ±(... % v. MW + ... D) METRAHIT | BASE
Frequenz	V_{AC}	100,00 mV	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30	3 + 30
			> 65 Hz ... 1 kHz	2 + 30	3 + 30
			> 1 kHz ... 10 kHz	3 + 30	—
		1,0000 V ... 100,00 V	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 9	3 + 9
			> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 9	3 + 9
			> 1 kHz ...10/20kHz [4]	3 + 9	—
		1000,0 V [2]	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 9	3 + 9
			> 65 Hz ... 1 kHz	2 + 9	3 + 9
			> 1 kHz ... 10 kHz	3 + 30	—
	A_{AC}	100,00 µA ... 10,0000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 10	—
			> 65 Hz ... 10 kHz		
	A_{AC} ⫘	100 mV / 1 V / 10 V	> 65 Hz ... 1 kHz	—	3 + 10

[2] Leistungsbegrenzung:
Frequenz x Spannung max. 3×10^6 V x Hz für U > 100 V

[3] Für beide Messarten mit dem TRMS-Wandler im AC und (AC+DC) Bereich, gilt die Angabe der Genauigkeit im Frequenzgang ab einer Anzeige von 10% bis 100% des Messbereiches.

[4] **METRAHIT** | X-TRA | OUTDOOR: Frequenzgang bis 20 kHz,
METRAHIT | TECH: Frequenzgang bis 10 kHz,
METRAHIT | PRO: Frequenzgang bis 10 kHz,
METRAHIT | BASE: Frequenzgang bis 1 kHz

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Einflusseffekt [5]
Crestfaktor CF	1 ... 3	V ∼, A ∼	± 1 % v. M.
	> 3 ... 5		± 3 % v. M.

[5] Ausgenommen sinusförmige Kurvenform

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße	Einflusseffekt
Relative Luftfeuchte	75 % 3 Tage Gerät aus	V, A, Ω, Hz, °C	1 x Eigenunsicherheit

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Dämpfung
Gleichtakt-störspannung	Störgröße max. 1000 V ∼	V ⎓	> 120 dB
	Störgröße max. 1000 V ∼ 50 Hz ... 60 Hz Sinus	1 V ∼, 10 V ∼	> 80 dB
		100 V ∼	> 70 dB
		1000 V ∼	> 60 dB
Serien-störspannung	Störgröße V ∼ , jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 1000 V ∼ , 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V ⎓	> 50 dB
	Störgröße max. 1000 V ⎓	V ∼	> 110 dB

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C ±2 K
Relative Feuchte	40 ... 75 %
Frequenz der Messgröße	45 ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus
Batteriespannung	3 V ±0,1 V

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V ⎓ , V ∼ AV ⎓ , A ∼	1,5 s	von 0 auf 80 % des Messbereichsendwertes
100 Ω ... 1 MΩ	2 s	von ∞ auf 50 % des Messbereichsendwertes
10/40 MΩ	5 s	
Durchgang	< 50 ms	
°C (Pt100)	max. 3 s	
⇻	1,5 s	
10 nF ... 100 µF	max. 2 s	von 0 auf 50 % des Messbereichsendwertes
1 000 µF	max. 7 s	
>10 Hz	1,5 s	

Interne Uhr

Zeitformat	TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
Auflösung	0,1 s
Genauigkeit	±1 min/Monat
Temperatureinfluss	50 ppm/K

Datenschnittstelle (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

Typ	optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse
Datenübertragung	seriell, bidirektional (nicht IrDa-kompatibel)
Protokoll	gerätespezifisch
Baudrate	38400 Baud
Funktionen	– Einstellen/Abfragen von Messfunktionen und Parametern – Abfragen/Senden von aktuellen Messdaten – Auslesen gespeicherter Messdaten

Durch den aufsteckbaren Schnittstellenadapter USB X-TRA (siehe Zubehör) erfolgt die Adaption an die Rechnerschnittstelle USB.

Gerätemesswertspeicher (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

Speichergröße	4 MBit / 540 kB für ca. 15.400 Messwerte mit Zeitangabe

Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzellen (2 x AA-Size) Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6 (NiMH-Akku 2 x 1,2 V möglich)
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen: ca. 200 Std.
Batterietest	Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „ “. Abfrage der aktuellen Batteriespannung über Menüfunktion.
Power OFF-Funktion	Das Multimeter schaltet sich automatisch ab: – wenn die Batteriespannung ca. 1,8 V unterschreitet – wenn eine einstellbare Zeit (10 ... 59 min) lang keine Taste oder Drehschalter betätigt wurde und das Multimeter nicht im DAUER EIN-Modus ist
Netzteiladapterbuchse (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)	Bei eingestecktem Netzteiladapter NA X-TRA (siehe Zubehör) werden die eingelegten Batterien oder Akkus automatisch abgeschaltet. Eingelegte Akkus müssen extern geladen werden.

Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 36 mm) mit analoger und digitaler Anzeige und mit Anzeige von Messeinheit, Stromart und verschiedenen Sonderfunktionen.

Hintergrundbeleuchtung

Die aktivierte Hintergrundbeleuchtung wird nach ca. 1 min automatisch abgeschaltet.

analog

Anzeige	LCD-Skala wahlweise mit Bargraph oder Zeiger, je nach Parametereinstellung A.dI SP
Skalierung	mit je 4 Unterteilstrichen 1 Balken/Zeiger entspricht 500 Digits in der Digitalanzeige
Polaritätsanzeige	mit automatischer Umschaltung
Überlaufanzeige	durch Symbol „▶“
Messrate	40 Messungen/s und Anzeigerefresh (U und I)

digital

Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern / 15 mm
Stellenzahl	4½-stellig ≙ 11999 Schritten
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt ≥12000 Digit
Polaritätsanzeige	„–“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „⊥“
Messrate	10 Messungen/s; 40 Messungen/s bei MIN/MAX-Funktion ausgenommen Messfunktionen Kapazität, Frequenz- und Tastverhältnis
Anzeigerefresh	2 x/s, alle 500 ms

Akustische Signalisierung

bei Spannung	oberhalb von 1000 V Intervallton
bei Strom	oberhalb von 10 A Intervallton oberhalb von 16 A Dauerton

Sicherung für METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO

Schmelzsicherung	FF (UR) 10 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; Schaltvermögen 30 kA bei 1000 V AC/DC; schützt die Stromeingangsbuchse in den Bereichen 100 µA bis 10 A

Elektrische Sicherheit

gemäß IEC 61010-1:2010/VDE 0411-1:2011

Schutzklasse		II	
Messkategorie	III		IV
Arbeitsspannung	1000 V		600 V
Verschmutzungsgrad		2	
Prüfspannung		6,7 kV~	

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326-1:2006 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326-1:2006 EN 61326-2-1:2006

Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperaturen T_A	–10 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen	–25 °C ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte	max. 75%, Betauung ist auszuschließen nur **METRAHIT** | OUTDOOR: max. 96%
Höhe über NN	bis zu 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen; außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

Mechanischer Aufbau

Gehäuse	schlagfester Kunststoff (ABS)
Abmessungen	200 mm x 87 mm x 45 mm (ohne Gummischutzhülle)
Gewicht	ca. 0,35 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse: IP 52 (Druckausgleich durch Gehäuse)
	Erweiterung für **METRAHIT** | OUTDOOR: Gehäuse: IP 65

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
5	staubgeschützt	2	Tropfen (15° Neigung)
6	staubdicht	5	Strahlwasser

9 Wartung und Kalibrierung

Achtung!
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Batterie- oder Sicherungsaustausch Batterie- oder Sicherungsfachdeckel öffnen!

9.1 Signalisierungen – Fehlermeldungen

Meldung	Funktion	Bedeutung
FuSE	Strommessung	Sicherung defekt
	in allen Betriebsarten	die Batteriespannung ist unter 1,8 V gesunken
OL	Messen	Signalisierung eines Überlaufs

9.2 Batterien

Hinweis
Batterieentnahme in Betriebspausen
Die integrierte Quarzuhr benötigt auch bei ausgeschaltetem Gerät Hilfsenergie und belastet die Batterien. Vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub) wird daher empfohlen, die Batterien zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung und Auslaufen der Batterien, welches unter ungünstigen Umständen zu Beschädigungen führen kann.

Hinweis
Batteriewechsel bei METRA HIT | X-TRA | OUTDOOR
Bei einem Batteriewechsel gehen die gespeicherten Messdaten verloren. Um einem Datenverlust vorzubeugen, empfehlen wir vor einem Batteriewechsel, die Daten mithilfe der Software **METRAwin 10** auf einem PC zu sichern.
Die eingestellten Betriebsparameter bleiben gespeichert, Zeit und Datum müssen neu gesetzt werden.

Ladezustand

Im Menü „ InFo “ können Sie sich über den aktuellen Ladezustand der Batterien informieren:

MEASURE / SETUP InFo FUNC / ENTER batt: 2.75 V.

Überzeugen Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme oder nach Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien Ihres Gerätes nicht ausgelaufen sind. Wiederholen Sie diese Kontrolle danach in regelmäßigen kurzen Abständen.

Bei ausgelaufener Batterie müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Batterie-Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und eine neue Batterie einsetzen.

Wenn auf der Anzeige das Zeichen „ “ erscheint, dann sollten Sie so bald wie möglich die Batterie wechseln. Sie können zwar noch weiterhin messen, müssen jedoch mit verringerter Messgenauigkeit rechnen.

Das Gerät arbeitet mit zwei 1,5 V-Batterien nach IEC R 6 oder IEC LR 6 oder mit zwei entsprechenden NiCd-Akkus.

Batterien austauschen

Achtung!
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis, bevor Sie zum Batterieaustausch den Batteriefachdeckel öffnen!

- Legen Sie das Gerät auf die Frontseite.
- Drehen Sie die Schlitzschraube des Deckels mit den Batteriesymbolen entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Heben Sie den Deckel ab und nehmen Sie die Batterien aus dem Batteriefach.
- Setzen Sie zwei neue 1,5 V-Mignonzellen entsprechend den angegebenen Polaritätssymbolen auf dem Batteriefachdeckel in das Batteriefach ein.
- Beim Wiedereinsetzen des Batteriefachdeckels muss die Seite mit den Führungshaken zuerst eingesetzt werden.
  Drehen Sie die Schlitzschraube im Uhrzeigersinn ein.
- Bitte entsorgen Sie die verbrauchten Batterien umweltgerecht!

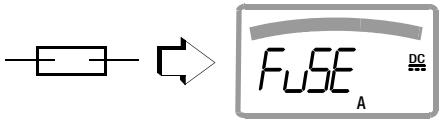
9.3 Sicherung (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR, METRAHIT | TECH und METRAHIT | PRO)

Sicherung testen

Die Sicherung wird automatisch überprüft:

- beim Einschalten des Gerätes in der Drehschalterstellung A
- bei eingeschaltetem Gerät und Anwählen der Drehschalterstellung A
- im aktiven Strommessbereich bei anliegender Spannung

Ist die Sicherung defekt oder nicht eingesetzt, wird „FuSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet. Die Sicherung unterbricht die Strommessbereiche. Alle anderen Messbereiche bleiben weiter in Funktion.



Sicherung defekt

Sicherung austauschen

Beseitigen Sie nach dem Ansprechen einer Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!

Achtung!
Trennen Sie das Gerät vom Messkreis, bevor Sie zum Sicherungsaustausch den Sicherungsfachdeckel öffnen!

- Legen Sie das Gerät auf die Frontseite.
- Drehen Sie die Schlitzschraube des Deckels mit dem Sicherungssymbol entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Heben Sie den Deckel ab und hebeln Sie die defekte Sicherung mit der flachen Seite des Sicherungsdeckels heraus.
- Setzen Sie eine neue Sicherung ein. Achten Sie darauf, dass die Sicherung mittig, d. h. innerhalb der seitlichen Stege fixiert wird.
- Beim Wiedereinsetzen des Sicherungsdeckels muss die Seite mit den Führungshaken zuerst eingesetzt werden.
  Drehen Sie die Schlitzschraube im Uhrzeigersinn ein.
- Entsorgen Sie die defekte Sicherung über den Hausmüll.

Achtung!
Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen!
Bei Verwendung einer Sicherung mit anderer Auslösecharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht Gefahr für Sie und für Schutzdioden, Widerstände oder andere Bauteile.
Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

Hinweis
zur Prüfung der Sicherung bei eingeschaltetem Gerät
Nach Einlegen der Sicherung im eingeschalteten Zustand des Gerätes muss das Gerät kurz aus- und wieder eingeschaltet oder kurzzeitig in einen Nicht-Strommessbereich und zurück in den A-Messbereich geschaltet werden.
Bei schlechtem Kontakt oder defekter Sicherung erscheint FUSE in der Anzeige.

9.4 Wartung Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

9.5 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem **Gerät** handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt unter die RoHS-Richtlinie. Im Übrigen weisen wir darauf hin, dass der aktuelle Stand hierzu im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE zu finden ist.

Nach WEEE 2012/19/EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419.

Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service, Anschrift siehe Seite 4.

Sofern Sie in Ihrem Gerät oder Zubehör **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.
Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (PB), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.

9.6 Rekalibrier-Service

Die Messaufgabe und Beanspruchung Ihres Messgeräts beeinflussen die Alterung der Bauelemente und kann zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit führen.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie im Baustelleneinsatz mit häufiger Transportbeanspruchung und großen Temperaturschwankungen, empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Wird Ihr Messgerät überwiegend im Laborbetrieb und Innenräumen ohne stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen eingesetzt, dann reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2-3 Jahren.

Bei der Rekalibrierung* in einem akkreditierten Kalibrierlabor (DIN EN ISO/IEC 17025) werden die Abweichungen Ihres Messgeräts zu rückführbaren Normalen gemessen und dokumentiert. Die ermittelten Abweichungen dienen Ihnen bei der anschließenden Anwendung zur Korrektur der abgelesenen Werte.

Gerne erstellen wir für Sie in unserem Kalibrierlabor DAkkS- oder Werkskalibrierungen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage unter:

www.gossenmetrawatt.com (→ Unternehmen → DAkkS-Kalibrierzentrum *oder* → FAQs → Fragen und Antworten zur Kalibrierung).

Durch eine regelmäßige Rekalibrierung Ihres Messgerätes erfüllen Sie die Forderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001.

* Prüfung der Spezifikation oder Justierung sind nicht Bestandteil einer Kalibrierung. Bei Produkten aus unserem Hause wird jedoch häufig eine erforderliche Justierung durchgeführt und die Einhaltung der Spezifikation bestätigt.

9.7 Herstellergarantie

Der Garantiezeitraum für alle Digitalmultimeter und Kalibriergeräte der Serie **METRAHIT** | beträgt 3 Jahre nach Lieferung. Die Herstellergarantie umfasst Produktions- und Materialfehler, ausgenommen sind Beschädigungen durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder Fehlbedienung und jegliche Folgekosten.

Der Kalibrierschein bestätigt, dass die spezifizierten technischen Daten vom Produkt zum Zeitpunkt der Kalibrierung eingehalten wurden. Die Einhaltung der spezifizierten technischen Daten innerhalb der zulässigen Toleranzen garantieren wir 12 Monate ab Lieferung.

10 Zubehör

10.1 Allgemein

Das für unsere Messgeräte erhältliche umfangreiche Zubehör wird regelmäßig auf die Konformität mit den derzeit gültigen Sicherheitsnormen überprüft und bei Bedarf für neue Einsatzzwecke erweitert. Sie finden das für Ihr Messgeräte geeignete aktuelle Zubehör mit Bild, Bestell-Nr., Beschreibung sowie je nach Umfang des Zubehörs mit Datenblatt und Bedienungsanleitung im Internet unter www.gossenmetrawatt.de (→ Produkte → Messtechnik – tragbar → Multimeter → **METRAHIT** | ... → ◢ Zubehör).

10.2 Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-2)

Elektrische Sicherheit

maximale Bemessungsspannung	600 V	1000 V	1000 V
Messkategorie	**CAT IV**	**CAT III**	**CAT II**
maximaler Bemessungsstrom	**1 A**	**1 A**	**16 A**
mit aufgesteckter Sicherheitskappe	•	•	—
ohne aufgesteckte Sicherheitskappe	—	—	•

Umgebungsbedingungen (EN 61010-031)

Temperatur –20 °C ... + 50 °C
relative Luftfeuchte 50 ... 80 %
Verschmutzungsgrad 2

Anwendung KS17-2

Achtung!
Nur mit der auf der Prüfspitze der Messleitung aufgesteckten Sicherheitskappe dürfen Sie nach DIN EN 61010-031 in einer Umgebung nach Messkategorie III und IV messen.

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen, indem Sie mit einem spitzen Gegenstand (z. B. zweite Prüfspitze) den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aushebeln.

10.3 Netzteiladapter NA X-TRA (kein Lieferumfang)

Verwenden Sie zur Stromversorgung Ihres Geräts nur den Netzteiladapter von GMC-I Messtechnik GmbH. Dieser gewährleistet durch ein hochisoliertes Kabel Ihre Sicherheit sowie eine sichere elektrische Trennung (Sekundärnenndaten 5 V/600 mA). Bei Stromversorgung durch den Netzadapter werden die eingesetzten Batterien elektronisch abgeschaltet, so dass diese im Gerät verbleiben können.

10.4 Schnittstellenzubehör für METRA**HIT** | X-TRA | OUTDOOR (kein Lieferumfang)

Bidirektionaler Schnittstellenadapter USB X-TRA

Mit diesem Adapter können Sie Multimeter der STARLINE-Generation, die mit einer seriellen IR-Schnittstelle ausgestattet sind, mit der USB-Schnittstelle eines PCs verbinden. Der Adapter ermöglicht die Datenübertragung zwischen Multimeter und PC.

PC-Auswertesoftware METRAwin 10

Die PC-Software **METRAwin 10** ist ein mehrsprachiges Messdatenerfassungs-Programm* für die zeitbezogene Aufzeichnung, Visualisierung, Auswertung und Protokollierung der Messwerte aus den Multimetern der **METRAHIT**-Serie.

Die detaillierten Systemvoraussetzungen finden Sie in der Installationsanleitung zur **METRAwin 10**/**METRAwin 45**.

* lauffähig auf einem IBM-kompatiblen Windows-Betriebssystem

11 Stichwortverzeichnis

Numerics
0.diSP 48

A
A.diSP 49
Addr 53
Anzeigenbeleuchtung 16
APoFF 49
Automatische Abschaltung
  verhindern 17
  Zeit vorgeben 17
AUTO-Range Funktion 18

B
bAtt 48
Batterien
  austauschen 63
  Betriebspausen 62
  Ladezustand 62
  Ladezustände 13
bEEP 49
Bestimmungsgemäße Verwendung 10

D
dAtE 48, 50
Defaulteinstellungen 50
Diodentest 36
Durchgangsprüfung 35

E
einschalten
  manuell 16
  über PC 16

F
Fehlermeldungen 62

G
Geräterücknahme 64

H
Herstellergarantie 65
Hotline Produktsupport 3

I
irStb 53
itEMP 48

K
Kapazitätsmessung 39

L
Lieferumfang 2

M
Messbereichswahl
  automatisch 18
  manuell 18
Messkategorie
  Bedeutung 8
  Kennwerte 59
Messleitungen 66
Messwertspeicherung
  Funktion DATA 21
  MIN/MAX-Werte 22

N
Netzteiladapter
  Inbetriebnahme 16
  Lage der Anschlussbuchse 15
  Zubehör 66

O
OCCUP 48

P
Produktsupport 3

R
rAtE 48
Rekalibrier-Service 4, 65
Reparatur- und Ersatzteil-Service 4

S
Schnittstellen
  Zubehör 67
  Zustände 13
Schulung 3
Servicedienste 5
Sicherheitsvorkehrungen 8
Sicherung
  austauschen 63
  Kennwerte 59
Softwarefreischaltung 3
Spannungskomparator 29, 31
Spannungsmessung
  Funktionsumfang 26
  Hinweise 26
  über 1000 V 32
Speicher
  Aufzeichnung beenden 24
  Aufzeichnung starten 23

Belegung abfragen 24
löschen 24
Standardeinstellungen 50
Strommessung
Funktionsumfang 40
Hinweise 40
Symbole
Digitalanzeige 13
Drehschalterpositionen 14
Gerät 15

T

Tastverhältnismessung 33
Temperaturmessung
mit Thermoelementen 37
mit Widerstandsthermometern 38
tiME 48, 50

U

Übersicht
Parameter 47
Tasten und Anschlüsse 12

V

Vergleichsstelle 37
vErSion 48

W

Wartung
Gehäuse 64
WEEE-Kennzeichnung 15
Werkseinstellungen 50
Widerstandsmessung 34

Z

Zangenstromsensor 43, 44
Zangenstromwandler 45
Zuleitungswiderstand 38

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

GOSSEN METRAWATT
GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com